

Hankevastaava:
Hyperco Intelligence Oy

Diaarinumero:
POPELY/2046/2025

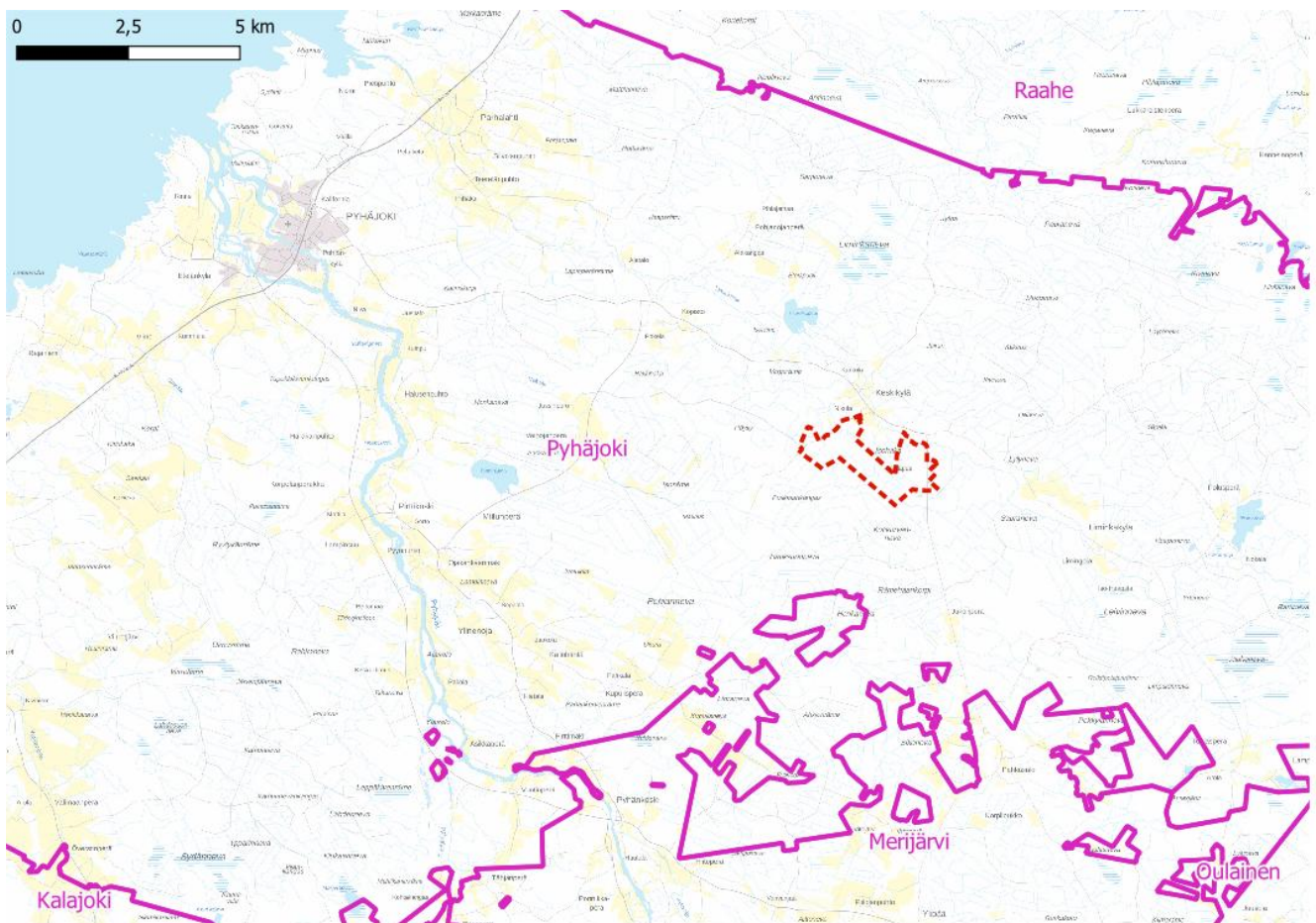
Päivämäärä:
4.3.2026

Versio:
A

Hyperco Intelligence Oy

Pyhäjoen datakeskus

Ympäristövaikutusten arviointi – YVA-selostus



Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026)

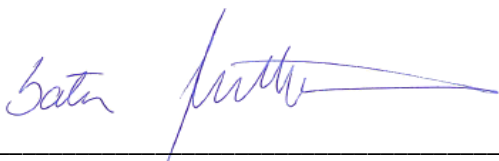
Hyperco Intelligence Oy

Pyhäjoen datakeskus

Ympäristövaikutusten arviointi – YVA-selostus



Laatinut: Mikko Vuorela, Projektipäällikkö



Tarkastanut: Satu Juntunen, Projektinjohtaja

Tehty yhteistyössä Envineer Oy:n kanssa.



Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

HYPERCO_

Hyperco Intelligence Oy

Yhteyshenkilö:

Arto Hirvonen

puh. 040 194 2526

arto.hirvonen@hyperco.com

YVA-yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto

Lupa- ja valvontaviranomainen

Hankkeen verkkosivu:

<http://www.ymparisto.fi/Hyperco-datakeskus-Pyhajoki-YVA>

YVA-konsultti

Anthesis

Anthesis Finland Oy

Aleksanterinkatu 48 B, 00100 Helsinki

Yhteyshenkilö:

Mikko Vuorela

puh. 040 770 8725

mikko.vuorela@anthesisgroup.com

Versionhallinta

Versio	Päivämäärä	Kuvaus
A	4.3.2026	Julkaisuversio

Versio	A
Päivämäärä	4.3.2026

Sisällysluettelo

I	Yhteenveto	i
1	Johdanto	1
2	Ympäristövaikutusten arviointimenettely, sidosryhmien osallistaminen ja aikataulu	4
2.1	Ympäristövaikutusten arvioinnin peruste ja laajuus	4
2.2	Kuvaus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä	4
2.3	Ympäristövaikutusten arvioinnin laajuus	5
2.4	Arviointiohjelma	5
2.5	Arviointiselostus	5
2.6	Sidosryhmien osallistaminen	6
2.7	YVA-prosessin aikataulu	6
3	Hankealueen kuvaus	6
3.1	Sijituspaikan valintakriteerit	10
4	Hankkeen kuvaus	11
4.1	Hankkeeseen olennaisesti kuuluvat osa-alueet	12
4.2	Hankkeen tavoitteet ja viitteellinen toteutusaikataulu	14
4.3	Liitännäishankkeet	14
4.4	Hankkeen suunniteltu elinkaari	15
4.5	Arvioitavat vaihtoehdot	15
4.6	Suhde muihin hankkeisiin ja ohjelmiin	16
4.7	Arvioinneista vastaavat asiantuntijat	18
4.8	Datakeskuksen sulkeminen	19
5	Tekninen kuvaus	19
5.1	Datakeskuksen toiminta	20
6	Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät	31
6.1	Vaikutusten merkittävyys	31
6.2	Arviointiohjemasta annetun lausunnon huomioiminen	33
6.3	YVA-selostuksen rinnalla tehty ja tehtävät muut arvioinnit.	38
7	Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen	38
7.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	38
7.2	Nykytila	39
7.3	Vaikutusten arviointi	47
7.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	49
7.5	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	49
7.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	49
8	Maisema ja kulttuuriympäristö	49
8.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	50
8.2	Nykytila	50
8.3	Kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteet	53
8.4	Näkemäanalyysi	56
8.5	Vaikutusten arviointi	57
8.6	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	59
8.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	59
8.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	59
9	Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun	60
9.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	60
9.2	Nykytila	61
9.3	Vaikutusten arviointi	78

9.4	Yhteisvaikutukset	83
9.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	84
9.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	84
10	Vaikutukset maa- ja kallioperään	85
10.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	86
10.2	Yleiskuvaus	86
10.3	Alueella tehdyt tutkimukset sekä yhteenveto tietokantojen ja -aineistojen tiedoista	92
10.4	Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset	98
10.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	100
10.6	Epävarmuudet	100
11	Vaikutukset pohjaveteen	100
11.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	100
11.2	Yleiskuvaus	101
11.3	Nykytilan kuvaus	101
11.4	Muut pohjaveden havaintoputket ja mahdolliset kaivot	103
11.5	Hankkeen arvioidut pohjavesivaikutukset	103
11.6	Toiminnallinen vaihe	104
11.7	Toiminnan päättymisen	104
11.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	104
11.9	Arvioinnin epävarmuudet	104
12	Vaikutukset pintavesiin	104
12.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	106
12.2	Nykytila	106
12.3	Vaikutusten muodostuminen	115
12.4	Vaikutusten arviointi	116
12.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	125
12.6	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	126
12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	126
12.8	Yhteisvaikutukset	126
13	Vaikutukset ilmaan ja ilmanlaatuun	127
13.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	127
13.2	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	135
13.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	135
13.4	Arvioinnin epävarmuustekijät	135
14	Meluvaikutukset	136
14.1	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot	136
14.2	Nykytilanne	137
14.3	Vaikutusten arviointi	139
14.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	145
14.5	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	145
14.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	145
15	Vaikutukset luonnonvaroihin	145
15.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	146
15.2	Luonnonvarojen määritelmä	146
15.3	Vaikutusten muodostuminen	147
15.4	Nykytila	147
15.5	Vaikutukset arviointivaihtoehdossa VE0	148
15.6	Datakeskuksen rakennusvaiheen vaikutus luonnonvaroihin	148
15.7	Datakeskuksen toiminnallisen vaiheen vaikutus luonnonvaroihin	152
15.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	152
15.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	153

16	Liikenne	153
16.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	154
16.2	Nykytila	154
16.3	Vaikutusten arviointi.....	156
16.4	Toiminnan aikainen liikenne.....	165
16.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	168
16.6	Yhteisvaikutukset.....	168
16.7	Yhteenvedo ja vaikutusten merkittävyys	168
16.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	168
16.9	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	168
17	Vaikutukset ihmisten hyvinvointiin, elinoloihin ja terveyteen	169
17.1	Nykytila	169
17.2	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot	173
17.3	Vaikutusten arviointi.....	174
17.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	177
17.5	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	178
17.6	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	178
18	Maankäytön vaikutukset maaperän hiilitaseeseen	178
18.1	Arviointimenetelmä ja lähtötiedot	178
18.2	Nykytila	179
18.3	Vaikutusten arviointi.....	181
18.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	185
18.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	185
18.6	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	185
18.7	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	185
19	Laitteiston ilmastovaikutukset.....	185
19.1	Toiminnallinen vaihe - sähkönkulutus.....	186
19.2	Toiminnallinen vaihe - Varavoimageneraattoreiden koekäytön kasvihuonekaasupäästöt.....	187
19.3	Datakeskuksen sähkönkäyttö suhteessa Suomen sähköntuotantoon	189
19.4	Toiminnallinen vaihe – Lämmön talteenoton ilmastovaikutukset.....	190
20	Riskit ja poikkeukselliset tilanteet.....	191
20.1	Tulipalo hankealueella.....	196
21	Vaikutusten yhteenvedo sekä arvioitavien vaihtoehtojen vertailu	197
22	Yhteisvaikutukset	200
23	Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja estäminen	201
24	Vaikutusten tarkkailu	202
25	Nollavaihtoehtojen vaikutukset	203
26	Epävarmuudet	203
27	Nykyiset luvat ja päätökset	203
28	Datakeskukselle tarvittavat luvat ja päätökset.....	204
28.1	YVA ja perusteltu päätelmä	205
28.2	Ympäristölupa / -luvat	206
28.3	Kemikaaliluvitus.....	207
28.4	Päästökauppalupa	208
29	Lähteet.....	209

Liitteet

Liite A: Herkät alueet hankealueen läheisyydessä

Liite B: Hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma (Ramboll, 29.1.2026)

Liite C: Havainnekuvat

Liite D: Luontoselvitys (Sweco)

Liite E: Luontoselvityksen salattu liite (Sweco) ja arviointi (Envineer), vain viranomaiskäyttöön

Liite F: Melumallinnusraportti (Envineer)

Liite G: Asukaskyselyn yhteenveto

Liite H: Arviontikriteerit

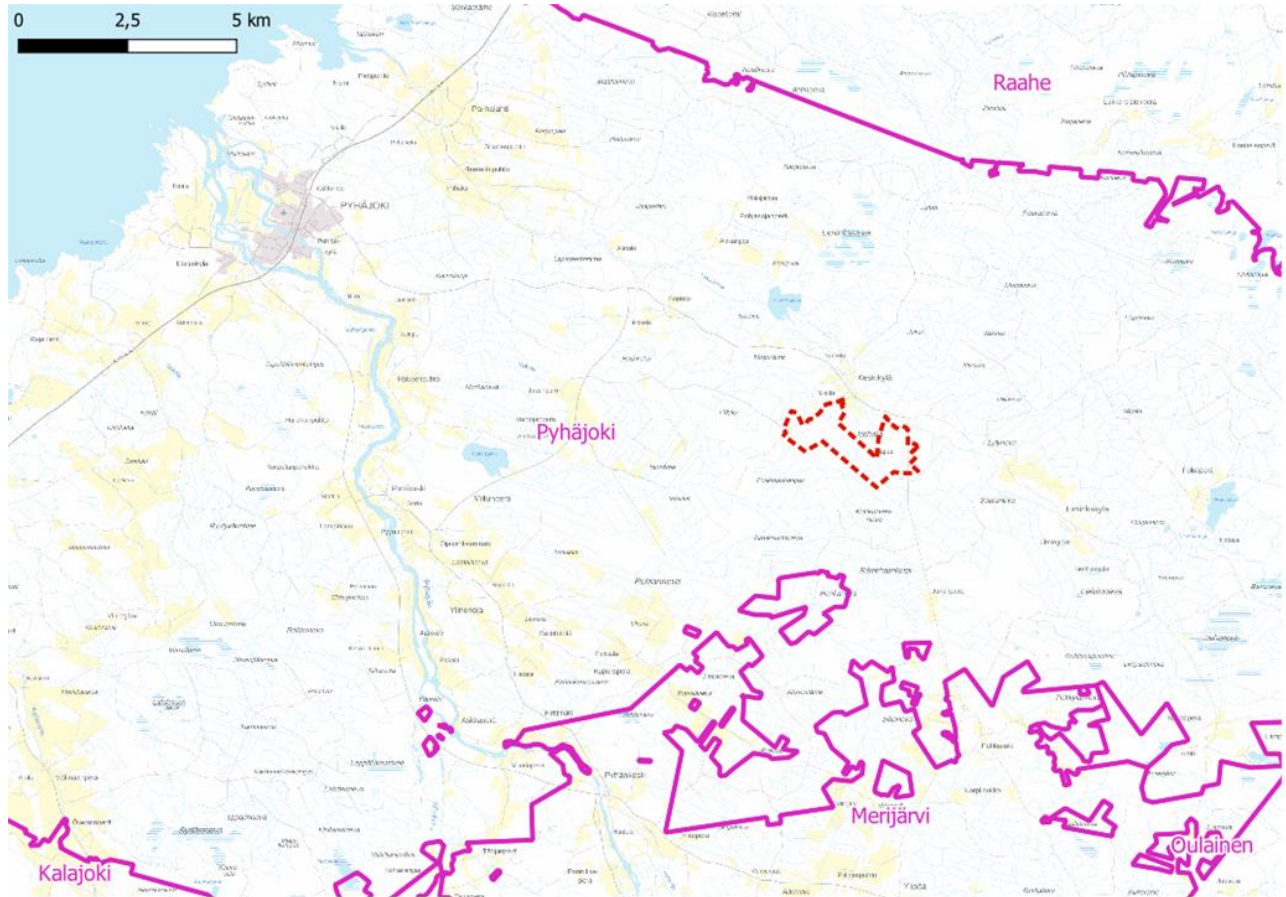
Termistö

Termi	Selitys
Chilleri	Ks. vedenjäähdytyskone.
Core-rakennus	Rakennus, johon sijoitetaan kriittistä IT-laitteistoa kuten ulkopuoliseen verkkoon liittymiseen liittyviä verkkolaitteita ja muuta kriittistä IT-infraa.
Brownfield	Aiemmin kehitetty (teollisuus) tontti.
Datakeskus	Sama kuin palvelinkeskus, eli rakennuskokonaisuus, jossa on tietoteknisiä laitteita, kuten tietokoneita (palvelimia) ja verkkolaitteita sekä näitä tukevia sähkölaiteita ja -infrastruktuuria
Etusijajärjestys	Jätehierarkia, eli etusijajärjestys, on jätehuollon viisi portainen toimintamalli: 1. Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen 2. Uudelleen käyttö 3. Kierrätys 4. Hyödyntäminen energiana 5. Loppukäsittely
Generaattori	Varavoimageneraattorit ovat nestemäisellä polttoaineella, kuten kevyt polttoöljy, diesel tai HVO, toimivia polttomoottoreita, joilla voidaan tuottaa sähköä sellaisissa tilanteissa, joissa sähköä ei saada valtakunnan verkosta.
Greenfield	Kokonaan kehittämätön maa-alue
Hiiletön sähkö	Tarkoittaa ydinvoimalla ja uusiutuvilla energiantuotantomuodoilla tuotettua sähköä.
HVO	Uusiutuva dieselpolttoaine (vetykäsitelty kasviöljy, engl. hydrotreated vegetable oil).
Hyperscale	Kooltaan ja energiankäytöltä erittäin suuri datakeskus. Hanke on hyperscale-luokan datakeskus ja hyperscale-luokassa suurimmasta päästä.
Käyttöönotto-testi	Kertaluonteinen tapahtuma, jonka tavoitteena on varmistua, että laite tai kokonaisuus toimii oikein. Oleellinen esimerkiksi jäähdytyslaitteiden ja varavoimageneraattorien osalta, koska näistä aiheutuu melu- ja ilmapäästöjä (generaattorit).
m ³ ctr	Teoreettinen kiintotilavuus. Tarkoittaa käytännössä maa-aineksen tilavuutta luonnontilassa ennen kaivutöitä.
MARA	MARA viittaa Valtioneuvoston asetukseen 843/2017 eräiden jätteiden hyödyntämisestä maa-rakentamisessa ("MARA-asetus"). MARA-aines tai -materiaali on kyseisen asetuksen piiriin kuuluva jäte kuten betoni- ja tiilijäte tai tietyt tuhkat.
Palvelinkeskus	Sama kuin datakeskus, eli rakennuskokonaisuus, jossa on tietoteknisiä laitteita, kuten tietokoneita (palvelimia) ja verkkolaitteita sekä näitä tukevia sähkölaiteita ja -infrastruktuuria.
Peak PUE	Suurin mahdollinen PUE-arvo, eli suurin mahdollinen sähkönkulutus. Laitoksen sähkönkulutusarvio perustuu Peak PUE -arvoon.
PIPO-asetus	Valtioneuvoston asetus 1065/2017. Koskee varavoimageneraattoreiden ympäristönsuojeluvaatimuksia.
Podi	Podi tarkoittaa tämän YVA:n puitteissa tehomodulia, jonka kautta konesalit saavat sähkönsä joko sähköverkosta tai varavoimageneraattoreilta.
Polttoaineteho	Kuvaa sitä, kuinka suuren määrän polttoainetta generaattori polttaa tuottaessaan tietyn määrän sähköä. Dieseliä, kevyttä polttoöljyä ja HVO:ta käytettäessä, nykyisellä generaattori- ja polttotekniikalla, polttoaineteho on noin 2,5 kertaa sähköteho, mikä tarkoittaa, että noin 40 % polttoaineen energiasta muuttuu sähköksi ja loput 60 % muuttuu lämmöksi.
Primäärivesi	Jäähdytettävän laitteen ja jäähdytyslaitteiden välinen vesikierto. Tyypillisesti primäärivesikierto sisältää vettä tai vettä ja etyleeniglykolia sekä mahdollisia korroosioinhibiittejä ja/tai

Termi	Selitys
	biosideja.
PUE	PUE, power use effectiveness, on mittari, joka kuvaa IT-laitteiden sähkönkulutusta suhteessa kokonaissähkönkulutukseen. Mitä lähempänä arvo on yhtä, sitä tehokkaampaa energiankäyttö on.
Redundanssi	Tarkoittaa ”ylimäärää”, eli varalla olevia laitteita ja viansietoa. Esimerkiksi tieto voi olla kahdella fyysisellä tallennusmedialla ja toisen laitteen rikkoutuessa tiedot haetaan ehjältä laitteelta.
Räkkiteho	Kuvaa kuinka suuri määrä palvelimia asennetaan yhteen räkkiin. Räkki on standardikokoinen ja analogisesti vastaava kuin kirjahylly kirjoille.
Scope 1—3	Kuvaa kasvihuonekaasuprotokollan (GHG Protocol) päästöjen jakautumista kolmeen eri kategoriaan. Scope 1: yrityksen suorat päästöt Scope 2: ostoenergian tuotannon päästöt Scope 3: arvoketjussa syntyvät epäsuorat päästöt
Sähkäteho (generaattori)	Kuvaa, kuinka paljon yksittäinen generaattori tuottaa sähköä esimerkiksi megawatteina (MW).
Sähkäteho (IT)	Kuvaa, kuinka suuren määrän sähköä IT-laitteet kuluttavat 100 % kuormitustasolla.
Tehomoduuli	Ks. ”Podi”.
tCO ₂	Kuvaa päästöä tonneina hiilidioksidia, mutta ei sisällä muita kasvihuonekaasuja.
tCO ₂ e	Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa eri kasvihuonekaasupäästöjen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta. Sisältää tyypillisesti yleensä hiilidioksidin (CO ₂) lisäksi myös metaanin (CH ₄) ja typpioksiduulin (N ₂ O).
Uusiutuva sähkö	Tarkoittaa sähköä, joka tuotetaan uusiutuvista energialähteistä, kuten tuulivoimalla, vesivoimalla ja aurinkoenergialla tuotettua sähköä.
Vedenjäähdytyskone	Laitekokonaisuus, jonka avulla ylimääräinen lämpö johdetaan jäähdytettävästä tilasta lämmönsiirtonesteeseen (primäärikierto) avulla kylmäaineeseen ja lauhdutetaan ilmakehään.

I Yhteenveto

Hyperco Intelligence Oy suunnittelee datakeskuksen perustamista Pyhäjoen Keskikylän eteläpuolelle (Kuva I-1). Yksinkertaistettuna datakeskus on rakennus, jossa on suuri määrä IT-laitteita, kuten tietokoneita sekä verkkoliikennettä hoitavaa laitteistoa. Hankkeen suunnittelu on vasta alkuvaiheessa ja suunnittelu etenee YVA:n rinnalla. YVA:n tarkoituksena on tuottaa suunnittelua tukevaa aineistoa.



Kuva I-1. Datakeskuksen sijainti kuntatasolla. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Toteutustavasta ja asiakkaiden vaatimuksista riippumatta kaikilla datakeskuksilla on kaksi olennaista ympäristövaikutusta: merkittävä energiankulutus ja IT-laitteiston tuottaman hukkalämmön hallinta. Koska laitteisto on käytössä keskeytyksettä, toimijoilla on usein varavoimajärjestelmä sähkökatkojen varalta. Varavoimalaitteistolla voi olla erilaisia ympäristövaikutuksia. Etenkin dieselgeneraattoreihin perustuviin varavoimajärjestelmiin ja jäähdytysjärjestelmiin liittyy sekä melu- että ilmapäästöjä. Generaattoreita varten laitoksilla varastoidaan suuria määriä polttoainetta. Vuotuinen kulutus on kuitenkin tavanomaisena vuotena noin kuudesosa varastomäärästä.

Datakeskuksen rakennusvaiheeseen ympäristövaikutukset poikkeavat suuresti toiminnallisen vaiheen vaikutuksista. Datakeskusten rakennustyömaalla voi työskennellä yhtäaikaisesti jopa 1000 henkilöä, minkä vuoksi rakennusvaiheella on suuri liikennevaikutus etenkin, kun huomioidaan myös materiaali- ja rakennustarvikkeiden vaatimien raskaiden kuljetusten vaikutus. Rakennustoista aiheutuu myös maanrakennustoista sekä kuljetuksista aiheutuvia meluvaikutuksia. Toiminnallisessa vaiheessa henkilöstömäärä on merkittävästi pienempi ja materiaalitoimituksia tehdään harvemmin.

Toisin kuin tyypillisesti ympäristövaikutustenarvioitavat hankkeet, datakeskukset voidaan toteuttaa erittäin monella eri tavalla. Toisin kuin vaikka paperikoneen tai kemiantehtaan, datakeskuksen voi toteuttaa monella eri tavalla ja monessa eri vaiheessa ilman, että lopputulos (IT-palvelu) muuttuu. Datakeskuksessa voi myös tuottaa hyvin erilaisia palveluita, esimerkiksi laskentaa tai pilvipalveluita, samalla rakennustyyppillä. Kaikki datakeskukset käyttävät sähköä ja jäähdytysjärjestelmiä. Suurin ero eri käyttötapoilla on, että laitteiston kriittisyys vaihtelee. Mitä kriittisempää toiminta on, sitä todennäköisemmin se vaatii varavoimageneraattoreita. Hankkeen datakeskusta suunnitellaan sopivaksi mahdollisimman monelle erilaiselle datakeskustyyppille. Ympäristövaikutustenarvioinnin (YVA) kannalta olennaisin kysymys on, onko datakeskuksella dieselgeneraattoreihin perustuvaa varavoimajärjestelmää vai ei, ja jos on, onko varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho vähintään 300 megawattia (MW). Mikäli 300 MW:n

raja ylitetään, hanke vaatii YVA:n. Koska tällä hetkellä ei ole vielä tietoa, tuleeko datakeskukseen varavoimageneraattoreilla toteutettavaa varavoimaa vai ei, hanketta tarkastellaan selostuksessa olettaen, että hanke ylittää 300 MW:n rajan. Huolimatta datakeskusten teknologian kehityksestä ja Suomen kantaverkon erinomaisesta kunnosta, lähes kaikki Suomessakin toteutettavat datakeskushankkeet nojautuvat edelleen varavoimageneraattorien käyttöön, mistä johtuen hankkeen oletuksena on varavoiman hyödyntäminen. Käytännön tasolla varavoimageneraattorien käyttäminen sähkökatkon takia on äärimmäisen harvinaista.

Tämä ympäristövaikutusten arviointi on tehty maksimipäästöolettamalla. YVA:ssa on oletettu, että laitos ja jäähdytysjärjestelmä toimii maksimikapasiteetilla vuoden ympäri. Todellisuudessa datakeskusta ajetaan suurin osa ajasta arviolta noin 50–60 % kuormitustasolla, jolloin jäähdytystarve on myös merkittävästi pienempi. Suunniteltu jäähdytysjärjestelmä on vapaajäähdytykseen ja vedenjäähdyttimiin perustuva yhdistelmä. Vapaajäähdytystä voidaan käyttää ulkolämpötilan ollessa noin 15 °C tai alle ja vapaajäähdytyksen sekä vedenjäähdytyskoneiden yhdistelmää lämpötilan ollessa noin 15–25 °C. Vapaajäähdytystä ei voida hyödyntää yli 25 °C lämpötilassa. Vapaajäähdytyksen melutaso on erittäin pieni verrattuna vedenjäähdytyskoneiden melutasoon. Maksimipäästöolettamalla vuoksi melumallinnus on tehty sillä oletuksella, että jäähdytys perustuisi täysin vedenjäähdytyskoneisiin. Vapaajäähdytys ja vedenjäähdytyskoneisiin pohjautuva jäähdytysjärjestelmä ei käytä merkittävää määrää vettä, sillä jäähdytyskierron ovat suljettuja.

Tämä ympäristövaikutusten arviointi kattaa kaksi erillistä vaihetta: rakennusvaiheen sekä toiminnallisen vaiheen. Toiminnalliseen vaiheeseen sisältyy kaksi arviointivaihtoehtoa, joiden erona on datakeskusalueen laajuus ja sitä kautta myös rakennusten ja rakennuksiin sijoitettujen varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho. Hankkeeseen kuuluu itse datakeskuksen lisäksi olennaisena osana sähkönsaanti sekä mahdollinen ylijäämämaiden maankaatopaikka. Hanke kytkeytyy hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Valkeuden sähköasemalle maanalaisilla 400 kV voimajohtoilla. Väliaikainen sähkönsaanti toteutetaan kytkentymällä hankealueen itäpuolella olevaan Elenia 110 kV voimajohtoon pylväslitoksella. Voimajohto kulkee pylväältä hankkeen väliaikaiselle muuntaja-asemalle maanpinnalla peitettynä. Ylijäämämaiden kaatopaikka sijoitetaan viitteellisesti hankealueen länsireunaan Nasintien länsipuolelle.

- Rakennusvaihe: Arviointi rakennusvaiheen ympäristövaikutuksista keskittyen etenkin meluun, pintavesiin ja maisema- sekä luontovaikutuksiin.
- Toiminnallinen vaihe:
 - **Arviointivaihtoehto 1 (VE1):** Neljä datakeskusta ja kaksi core-rakennusta, joiden yhteenlaskettu IT-teho on noin 284 MW. Datakeskusten yhteenlaskettu kokonaissähköteho on noin 369 MW ja varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho on noin 921 MW. Näiden lisäksi alueelle rakennetaan myös muita datakeskustoimintaa tukevia rakennuksia ja rakenteita.
 - **Arviointivaihtoehto 2 (VE2):** Kuten VE1, mutta datakeskuksia rakennetaan 10. Datakeskusten yhteenlaskettu IT-teho on noin 680 MW ja kokonaissähköteho on noin 884 MW ja varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho on noin 2350 MW.

Vaihtoehdot on määritetty niin, että rakennettavien datakeskusten IT-laitteiston ja sähkön kokonaiskulutuksen välistä suhdetta kuvaava PUE-arvo on 1,3. Arviointivaihtoehdot VE1 ja VE2 on määritetty niin, että vaihtoehdossa 1 rakennetaan datakeskuskampuksen tarvitsema infra sekä neljä datakeskusta ja datakeskuksiin liittyvät core-rakennukset. Arviointivaihtoehdon VE1 alue vaatii käytännössä koko alueen paaluttamista alueen geoteknisten ominaisuuksien vuoksi. Arviointivaihtoehdossa VE2 rakennetaan kaikki VE1:n rakenteet ja näiden lisäksi vielä kuusi suurta datakeskusrakennusta. Näiden kuuden rakennuksen alue poikkeaa geoteknisiltä ominaisuuksilta VE1:n alueesta. VE1:n voidaan myös katsoa kuvaavan hankkeen keskipitkän aikavälin, noin 5–8 vuoden, aikana rakennettavaa laajuutta ja VE2:n hankkeen pitkän aikavälin, noin 10–15 vuoden, aikana rakennettavaa laajuutta.

Nollavaihtoehto on, ettei suunniteltuja datakeskuksia toteuteta, jolloin alue jää nykyiselle maankäytölle. Nykyinen tilanne, jossa läntisin osa-alue ja mahdollinen maankaatopaikka ovat talousmetsää hankealueen keski- ja itäosan ollessa puutonta, on ollut lähtökohtana tämän YVA:n arvioissa. On kuitenkin huomioitava, että hanke on aloittamassa rakentamislain 109. pykälän nojalla tehtäviä valmistelevia töitä hankealueen itäisimmässä osassa maaliskuussa 2026 (kappale 15.6.1). Valmistelevien töiden tarkoituksena on rakentaa alueelle tilapäisiä teitä sekä työmaaparakeja sekä tehdä alustavaa rakentamista edistävää valmistelevaa työtä ensimmäisen datakeskusrakennuksen sekä väliaikaisen muuntaja-aseman alueella.

Hankkeen eri vaiheiden tunnistetut vaikutukset ja niiden kestot on listattu alla olevaan taulukkoon I-1.

Toiminnallisen vaiheen kahdella arviointivaihtoehdolla ei ole merkittäviä keskinäisiä eroavaisuuksia lukuun ottamatta sitä, että arviointivaihtoehdossa 2 datakeskusrakennuksia on enemmän, minkä vuoksi vaihtoehdossa 2 on suurempi sähkönkulutus ja sitä kautta suurempi jäähdytys- ja energiantarve sekä polttoaineiden varastomäärä ja varavoimageneraattoreiden lukumäärä. Vaihtoehdossa 2 on myös suurempi rakennusmassa, mikä tarkoittaa suurempaa määrää pinnoitettua aluetta ja siten suurempaa hulevesivirtaamaa. Rakentamisvaiheessa olennaisin ero on,

että vaihtoehdossa VE1 maanrakennustyöt vaativat merkittävää pintamaiden poistoa sekä rakennusten ja rakenteiden paalutusta. Mikäli hanke laajennetaan kattamaan koko VE2-alue, alueen läntisellä osa-alueella maanrakennustöiden yhteydessä poistetaan myös pintamaita, mutta poistettavan pintamaan kerrospaksuus on pienempi. Alueella joudutaan myös louhimaan toisin kuin itäisellä alueella.

Tähän hankkeeseen liittyy kaksi liitännäishanketta: suunnitellut tienparannustoimenpiteet Vihannintien ja Pahkasalontien alueella sekä mahdollisen jätevesiviemärin rakentaminen hankealueen ja Pyhäjoen keskustan välille.

Niin itse hankkeeseen kuin liitännäishankkeisiin liittyy merkittäviä epävarmuuksia, jotka johtuvat siitä, että hankkeen suunnittelutyöt ovat vasta alkuvaiheessa. Hankkeen suunnittelun edistyessä tehtävät suunnitelmamuutokset voivat muuttaa tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa esitettyjä arvioita. Hankkeen toteutuksen kannalta on myös huomioitava, että datakeskuksen rakentaminen VE2-laajuuteen alustavan arvion mukaan kestää vähintään 10 vuotta, minkä aikana lainsäädäntö, ympäröivä maankäyttö sekä tekniikka voivat muuttua.

YVA-selostukseen liittyvä yleisötilaisuus järjestetään YVA-selostuksen kuulutusaikana Pyhäjoen keskustan alueella. Hankkeeseen liittyvät muut luvat, kuten ympäristö- ja rakennusluvut, haetaan myöhemmässä vaiheessa ympäristövaikutustenarviointiprosessin päätyttyä.

Taulukko I-1. Yhteenveto hankkeen arvioiduista ympäristövaikutuksista hankkeen eri vaiheissa.

Vaihe	Kuvaus	Oletetut vaikutukset	Vaikutuksen / vaiheen kesto
Pohjarakenus	Hankealueelta poistetaan jäljellä olevat puut ja kasvillisuus. Pintamaita poistetaan ja alueella tehdään mahdollisesti kaivu- ja massanvaihtotöitä. VE2-laajuudessa hankealueen keskiosassa ja läntisellä osa-alueella voidaan joutua louhimaan. Rakennusvaiheen hulevesijärjestelmät rakennetaan ja alueen läpi laskevien ojien linjauksia muutetaan. Myös varsinaisten hulevesijärjestelmien rakentaminen alkaa. Mahdollinen hankkeen oma maankaatopaikka perustetaan.	Pohjatyöt muuttavat alueen niin ilmeeltään kuin luontotyy-piltään talousmetsästä teollisuustontiksi. Kasvien hiilinielu menetetään ja alueen virkistys- ja metsästyskäyttö todennäköisesti päättyy. Pohjatyöt vaikuttavat myös alueen pintavesien imeytymiseen ja pintavesien (hulevesien) mukana liikkuu todennäköisesti kiintoainesta. Hankealueen ja sen läheisyyden liikennemäärä kasvaa selvästi. Liikenne ja pohjarakennustöistä aiheutuu melua niin hankealueella kuin liikennever-koston varrella. Pohjarakennustöistä voi aiheutua myös pölypäästöjä, joiden arvioidaan kuitenkin rajautuvan hankealueelle. Louhinnasta voi aiheutua melu-, värinä- ja pölyvaikutuksia, jotka voivat vaikuttaa hankealueen ulkopuolisiin alueisiin.	Pohjarakennusvaiheen oletettu kesto on joitain kuukausia riippuen alueen laajuudesta ja vuodenajasta. On siis mahdollista, että alueella tehdään pohjarakennustöitä useammassa vaiheessa, mahdollisesti limittäin rakennusvaiheiden tai laitoksen ollessa jo osin toiminnassa. Pohjarakennusvaiheen laajuus ja kesto voi vaihdella aluekohtaisesti. Mikäli hanke peruuntuisi pohjarakennusvaiheen jälkeen, alue voisi mahdollisesti osittain palautua luonnontilaiseksi / talousmetsäksi. Palautumisnopeus riippuu siitä, tehtäisiinkö alueella ennallistamistoimenpiteitä, ja ehdittiinkö kasvukerros korvata esimerkiksi kiviaineksella. Mahdollinen maankaatopaikka on pysyvä.
Rakennusvaihe	Datakeskus rakennukset ja rakenteet ovat laajoja. Rakennukset joko paalutetaan tai niille rakennetaan laaja kenttäalue ("pad"), jolle rakennus ja rakenteet sijoitetaan. Alueet täytetään lopulliseen korkoon rakennusvaiheessa. Rakennustyöt vaativat suuren määrän materiaalikuljetuksia ja jopa 1000 rakennustyöntekijää. Rakennusvaiheeseen kuuluu myös ns. fit-out -vaihe, jossa jo	Hankealueen virkistys- ja metsästyskäyttö päättyy lopullisesti. Liikennemäärät, niin henkilöautoilla kuin raskaalla kalustolla, kasvavat merkittävästi. Hankkeen liitännäistöistä voi aiheutua haittaa hankealueen ulkopuolella. Rakennustöistä aiheutuu melupäästöjä etenkin paalutettaessa. Liikenteen melu vaikuttaa myös Vihannintien varrella	Kunkin rakennuksen rakennusvaihe kestää oletettavasti noin 2–4 vuotta sisältäen fit-out -vaiheen. Töitä voidaan tehdä limittäin usealla rakennuksella samanaikaisesti. Varavoimageneraattoreiden käyttöönotosta aiheutuu melu- ja ilmapäästöjä. Käyttöönotto-vaihe kestää viikoista muutamaa kuukauteen. Vaiheen pituus riippuu siitä, tehdäänkö

Vaihe	Kuvaus	Oletetut vaikutukset	Vaikutuksen / vaiheen kesto
	lähes valmiiseen rakennukseen tehdään sisällä sähkö-, verkko- ja IT-asennuksia. Rakennustöiden loppuvaiheessa tehdään laitteistojen koekäytöjä. Rakennusvaiheessa tehdään todennäköisesti myös liitännäishankkeisiin liittyviä töitä, eli hankealueen ulkopuolisten teiden parannuksia, voimajohtolinjojen asennuksia sekä mahdollisesti viemäri hankealueelta Pyhäjoen keskusta.	sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Täyttötöistä voi aiheutua pölypäästöjä. Alueen maisema muuttuu uudesta. Käsiteltävien hulevesien määrä kasvaa.	käyttöönotto datakeskuksen alueella vai esimerkiksi varavoimageneraattorin toimittajan omissa tiloissa hankealueen ulkopuolella. Tienparannus-, voimajohto- ja viemärinrakennushankkeet voidaan todennäköisesti toteuttaa yhden rakentamiskauden (keväästä syksyyn) aikana. Rakentamisvaiheen jälkeen aluetta ei todennäköisesti voi enää palauttaa alkuperäiseen tilaan.
Toiminallinen vaihe	Datakeskus on käynnissä. Laitoksella työskentelee laajuudesta riippuen sadasta muutama sataan henkilöä.	Työ- ja kuljetusliikenteestä aiheutuu vähäisiä liikenne- ja meluvaikutuksia.	Liikennevaikutukset ovat nykytilanteeseen verrattuna kohtalaiset, mutta rakennusvaiheeseen verrattuna vähäiset. Vaikutukset ovat pysyvät.
Toiminallinen vaihe – Jäähdytys	Datakeskus on käynnissä ja siellä tuotetaan IT-palveluita. Käytössä olevat laitteet kuluttavat paljon sähköä ja tuottavat suuren määrän lämpöä. Datakeskuksen jäähdytysjärjestelmä on käytössä keskeytyksittä. Datakeskus käyttää todennäköisesti kesäajan ulkopuolella vapaajäähdytystä ja kesäaikaan vapaajäähdytyksen ja vedenjäähdytyskoneiden yhdistelmää. Kuumimpina kesäpäivinä koko jäähdytystarve katetaan vedenjäähdytyskoneilla. Laitoksella tehdään huolto- ja ylläpitotoimenpiteitä.	Vapaajäähdytykseen perustuvasta jäähdytysjärjestelmästä aiheutuu vähäisiä melupäästöjä. Mitä suurempi kuormitus-taso laitoksella on ja mitä suurempi osuus jäähdytystarpeesta katetaan vedenjäähdytyskoneilla, sitä suurempi meluvaikutus jäähdytysjärjestelmällä on. Hukkalämpöä muodostuu erittäin paljon. Hukkalämpöä voidaan ottaa talteen ja hyödyntää esimerkiksi kaukolämpönä, mistä hanke neuvottelee paikallisen kaukolämpöyhtiön kanssa.	Jäähdytysjärjestelmä on käytössä keskeytyksittä. Vedenjäähdytyskoneisiin perustuvalla jäähdytysjärjestelmällä voi olla sellaisia meluvaikutuksia, jotka ovat havaittavissa hankealueen ulkopuolella tietyissä sääolosuhteissa laitoksen kuormituksesta riippuen.
Toiminallinen vaihe - Varavoima	Datakeskus käyttää normaaliolosuhteissa valtakunnan verkosta ostettavaa sähköä. Koska laitteisto vaatii keskeytyksittömän sähkönsaannin, datakeskukselle asennetaan varavoimageneraattoreihin perustuva varavoimajärjestelmä. Varavoimageneraattorit koekäytetään kuukausittain. Koeajot tehdään lähtökohtaisesti niin, että noin 10–11 kertaa vuodessa tehdään lyhyt koeajo ilman kuormaa ja 1–2 kertaa vuodessa tehdään hieman pidempi koeajo, jossa generaattoria ajetaan täydellä teholla ja kuormalla.	Koekäytöt: Vähäisiä melu- ja ilmapäästöjä, joiden vaikutukset rajautuvat oletettavasti datakeskuksen alueelle. Sähkökatkot ja muut poikkeustilanteet: Todennäköisesti merkittävät melu- ja ilmanlaatuvaikutukset, jotka vaikuttavat hankealueen ulkopuolelle. Vaikutukset, laajuus ja kesto riippuvat vallitsevista olosuhteista, käynnissä olevien generaattorien määrästä sekä sähkökatkon kestosta.	Kuukausittainen koekäyttö: Lyhyet testit ovat kestoltaan noin 10 minuuttia per varavoimageneraattori ja pitkät noin 60 minuuttia per generaattori. Koekäytössä on korkeintaan muutamia generaattoreita kerralla. Koeajot tehdään päiväaikaan. Käyttöönottotesti: Kertaluonteinen tapahtuma, joka tehdään tyypillisesti samaan aikaan vain yhdelle varavoimageneraattorille. Sähkökatko: Käynnissä olevien varavoimakoneiden määrä riippuu katkon laajuudesta. Täydessä sähkökatkossa kaikki laitoksen varavoimageneraattorit

Vaihe	Kuvaus	Oletetut vaikutukset	Vaikutuksen / vaiheen kesto
	teholla ja kuormalla sähkökatkojen yhteydessä. Varavoimaa voidaan mahdollisesti joutua käyttämään myös joidenkin huolto-toimenpiteiden yhteydessä. Pitkittyneessä sähkökatkossa datakeskus todennäköisesti ajettaisiin hallitusti alas.		ovat käynnissä samaan aikaan (vaihtelevalla tehotasolla). Sähkökatkojen oletettu kesto on minuuteista muutamaan tuntiin. Yli 24 tuntia kestävä sähkökatkon riskiä pidetään olemattomana. Yli 24 tunnin katkoksesta ajettai-siin todennäköisesti vain pientä osaa kaikista kriittisimmästä osasta laitosta.
Laitok-sen sul-kemi-nen	Datakeskuksen oletettu elinkaari on 50 vuotta.	Datakeskuksen sulkemiseen liittyvät toimenpiteet vastaavat tavanomaisen suurelta osin suuren logistiikkakeskuksen sulkemista. Sulkemisen vaikutukset riippuvat sulkemistoi-menpiteistä, esimerkiksi siitä, puretaanko laitosalueen raken-nukset.	Ei voida arvioida tässä vai-heessa. Sulkemistoimenpiteiden oletetaan kuitenkin olevan vaiku-tukseltaan vähäisiä ja lyhytaikai-sia, kun ne suhteutetaan laitok-sen toiminnalliseen vaiheeseen. Mahdollista maankaatopaikkaa ei todennäköisesti voida poistaa vaan se jää alueelle.

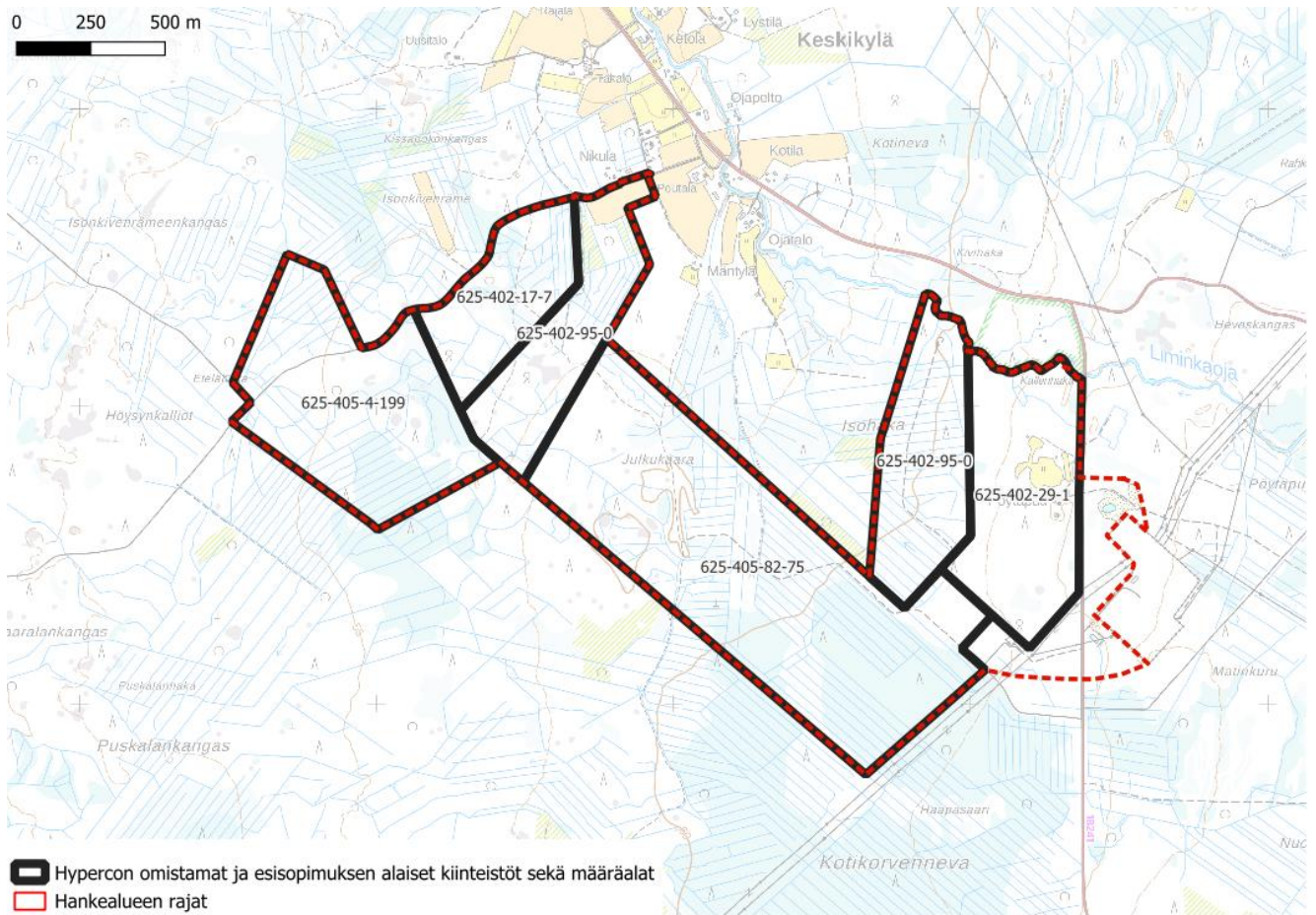
1 Johdanto

Hyperco Intelligence Oy suunnittelee datakeskuksen perustamista Pyhäjoen Keskikylän eteläpuolelle (Kuva 1-1). Yksinkertaistettuna datakeskus on rakennus, jossa on suuri määrä IT-laitteita, kuten tietokoneita sekä verkkoliikennettä hoitavaa laitteistoa. Hankkeen suunnittelu on alkuvaiheessa ja tarkempi suunnittelu etenee YVA:n rinnalla, hankkeen mahdollistavan asemakaavan lainvoimaistuttua vuodenvaihteessa 2025—2026. YVA:n tarkoituksena on tuottaa suunnittelua tukevaa aineistoa. Hanke tulee hyvin suurella todennäköisyydellä muuttumaan tässä YVAssa kuvatusta hankkeesta suunnittelun edetessä. Hanke on muuttunut jo ohjelma- ja selostusvaiheiden välillä merkittävästi, kun hankealueesta on saatu uutta tietoa. Hankealueella ei ole vielä virallista katuosoitetta. Hankealue (taulukko 1-1 ja kuva 1-1) on kooltaan kokonaisuudessaan noin 240 hehtaaria, josta datakeskusten rakentamisala on noin 100 hehtaaria. Hankealue on laajuudeltaan käytännössä sama kuin ohjelmavaiheessa, mutta kiinteistön 625-405-82-75 määrääalaa on supistettu hieman itärajalta, koska Elenia ilmoitti kaavahankkeen puitteissa mahdollisesta tarpeesta sijoittaa uusi voimajohto olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Toisaalta taas hankealuetta laajennettiin kattamaan hankealueen ja hankealueen itäpuolella sijaitsevan Valkeuden sähköaseman välisen alueen, johon maanalaiset voimajohdot sijoitetaan. Koska voimajohtolinjojen lopullinen reitti on vielä epäselvä, voimajohtojen aluerajauksesta tehtiin niin suuri, että se kattaa kaikki suunnittelun aikana arvioidut reittivaihtoehdot. Myös hankkeesta vastaava yhtiö on vaihtunut. Hankevastaava on nyt aiemman hankevastaavan Hyperco Oy:n täysin omistama hankeyhtiö Hyperco Intelligence Oy.

Datakeskuksia koskeva teknologia on tällä hetkellä globaalisti suuressa murroksessa johtuen mm. siirtymisestä ilmajäähdytteisistä palvelimista nestejäähdytteisiin palvelimiin, mikä vaikuttaa merkittävästi myös toteutettavaan teknologiaan sekä rakennuksiin. Vastaavasti myös datakeskuksen kapasiteetti tulee todennäköisesti muuttumaan suunnittelun ja toiminnallista vaihetta koskevien kaupallisten neuvotteluiden edetessä. Hypercon roolina on toimia hankkeen rahoittajana, rakennuttajana ja operaattorina vuokraten datakeskustilaa kolmansille osapuolille (isot kansainväliset teknologiayhtiöt).

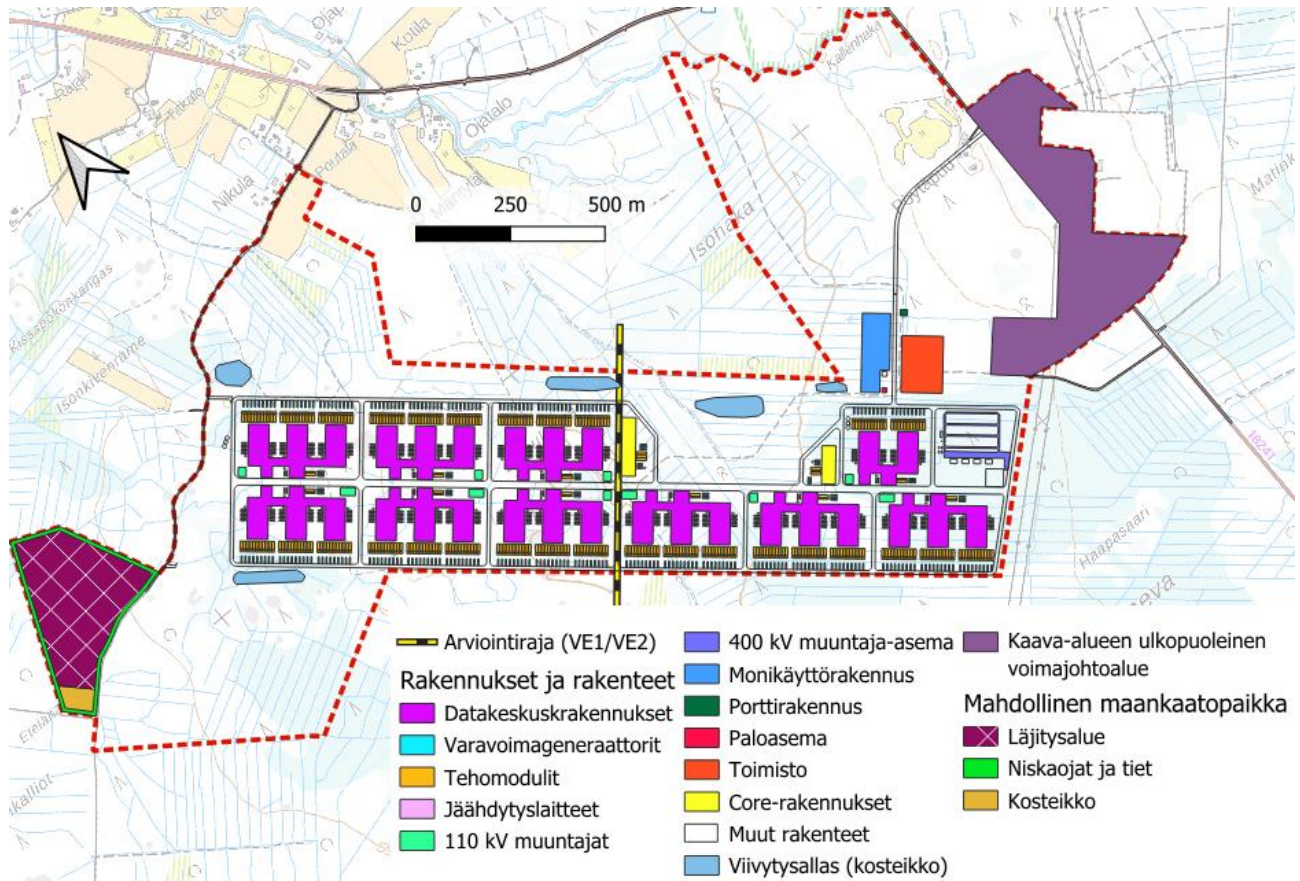
Taulukko 1-1. Hankealueeseen kuuluvat kiinteistöt, niiden pinta-alat ja nykyinen maanomistaja (23.1.2026). Hypercolla on kaikista kiinteistöistä kiinteistökaupan esisopimus.

Kiinteistötunnus	Pinta-ala (ha)	Omistaja
625-405-82-75	91,38 (määräala)	Pyhäjoen kunta (esisopimus 27.11.2024)
625-402-29-1	35,91	Yksityinen (esisopimus 24.9.2025)
625-402-95-0 (kaksi palstaa)	48,73 (määräala)	Yksityinen (esisopimus 14.4.2025)
625-402-17-7	19,21 (määräala)	Yksityinen (esisopimus 14.4.2025)
625-405-4-199	44,53	Yksityinen (esisopimus 14.4.2025)
Yhteensä	239,76	

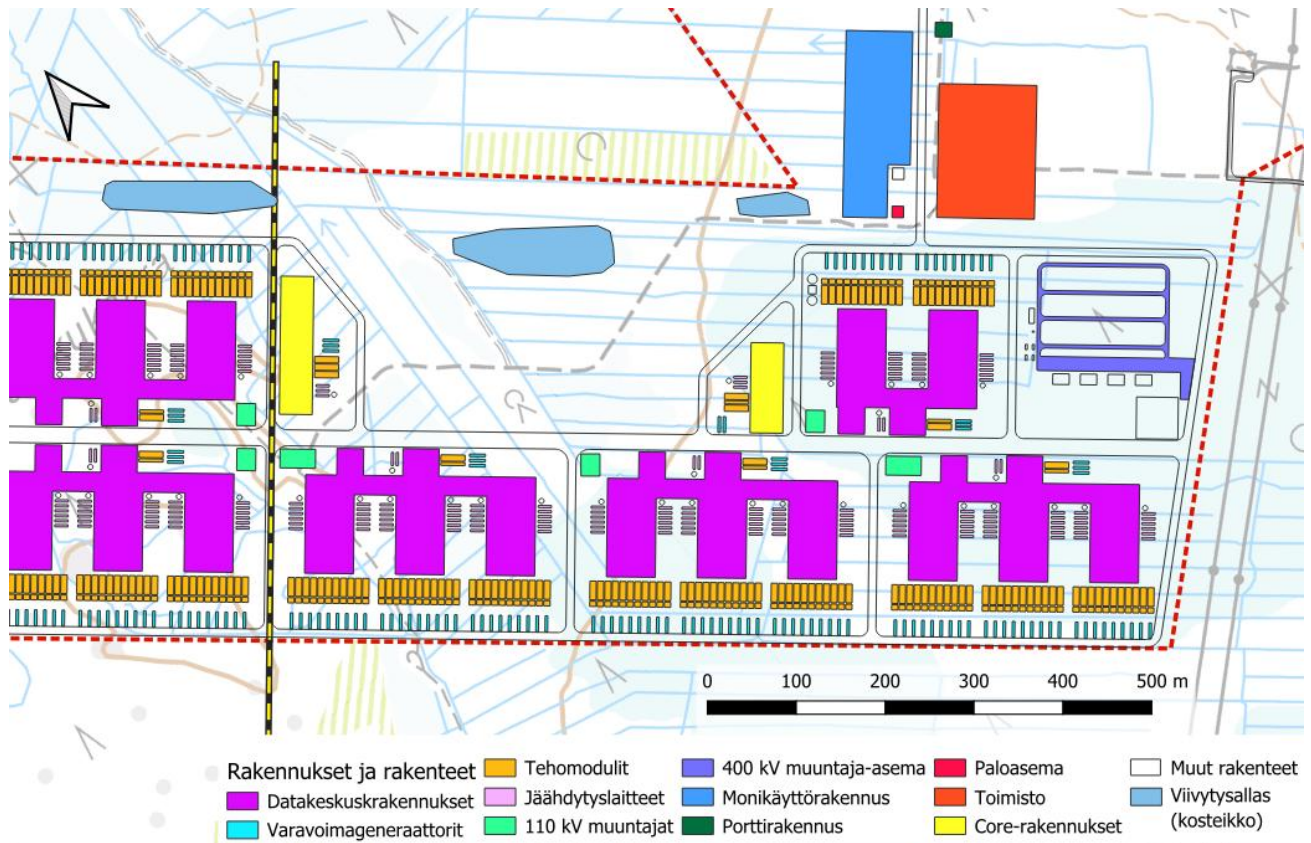


Kuva 1-1. Hankealue ja hankealueeseen kuuluvat Hypercon omistamat sekä esisopimuksen alaiset kiinteistöt ja määräalat. Omistettujen ja esisopimusten alaisten kiinteistöjen ja määräalojen ulkopuolinen osuus hankealueesta on mukana hankealueessa ainoastaan alueelle sijoitettavien voimajohtojen sijoittamista varten. Alue on rajattu viitteellisesti Valkeuden sähköaseman aitaan. Tiedot noudettu 3.3.2026. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026). Rajaukset ovat viitteelliset.

Hankealueen rakennukset on massoiteltu uudestaan toukokuussa 2025 tehtyjen viitasammakkohavaintojen vuoksi. Alkuperäisessä ohjelmavaiheen suunnitelmassa hankealueelle oli tarkoitus rakentaa viisi datakeskusrakennusta, joista kukin olisi ollut kooltaan noin 130 x 330 metriä. Uudessa suunnitelmassa datakeskusrakennuksia on 10, minkä lisäksi alueelle tulisi 400 kV sähköasema, kaksi ”core”-rakennusta, monikäyttörakennus (”multi-purpose building”), toimistorakennus, paloasema, porttirakennus sekä muita pienempiä rakennuksia ja rakenteita. Datakeskusrakennukset koostuvat modulaarisista ”kortteleista”, niin että kortteliin kuuluu yhdestä kolmeen konesalirakennusta, pieni toimistorakennus, 110 kV muuntaja-asema ja mahdollinen ”spine”-konesali. Kortteleiden alueelle sijoitetaan myös varavoimageneraattorit, tehomodulit sekä jäähdytysjärjestelmät. Kortteleiden koot on suhteutettu käytössä olevaan tilaan, ja sijoittelussa on huomioitu alueen hankealueen sisäisten hulevesien sekä hankealueen ulkopuolisten vesien johtamien ja alueella tehty viitasammakkohavainnot. On mahdollista, että hankealueen lounaiskulmaan sijoitettaisiin hankealueelta poistettavien pintamaiden ja muiden vaikeasti hyödynnettävien ylijäämämaiden maankaatopaikka. Rakenteiden sijoittuminen on kuvattu hankealueen laajuudessa kuvassa 1-2 ja lähikuvassa 1-3. Lähikuvasta puuttuvat rakennukset ovat käytännössä kopioita laajemmasta kuvassa näkyvistä rakennuksista.



Kuva 1-2. Mahdollinen rakennusten sijoittelu hankealueella. Kuvan keskellä oleva pystyviiva kuvaa hankealueen arviointivaihtoehtojen VE1 ja VE2 rajaa. VE1 sisältää kuvan oikeanpuoleisen osan (itä), VE2 kaikki hankealueen rakennukset. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).



Kuva 1-3. Lähikuva hankealueen itäisimmästä osasta (VE1-alue). Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely, sidosryhmien osallistaminen ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) perustuu lakiin (252/2017) ja valtioneuvoston asetukseen (277/2017) ympäristövaikutusten arvioinnista. YVA-menettely on arviointityökalu, jonka avulla tunnistetaan ja arvioidaan hankkeen vaikutukset ennen kuin hankkeen mahdolliset negatiiviset vaikutukset toteutuvat. Ennakkoon tapahtuvalla arvioinnilla voidaan rajoittaa ja parhaassa tapauksessa kokonaan estää negatiiviset ympäristövaikutukset. YVA-menettely mahdollistaa myös sidosryhmien osallistamisen hankkeen aikaisessa vaiheessa.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointia koskevat aineistot ovat saatavilla osoitteessa <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/pyhajoen-datakeskus-pyhajoki>. Tässä YVA-hankkeessa Hyperco Intelligence Oy toimii hankevastaavana ja Anthesis Finland Oy toimi YVA-konsulttina. Envineer Oy toimi Anthesisin alikonsulttina tietyissä ohjelmaa koskevissa osa-alueissa ja laajemmin selostusvaiheessa.

2.1 Ympäristövaikutusten arvioinnin peruste ja laajuus

Datakeskushanke on ns. hankeluettelon hanke, koska suunniteltujen, mahdollisesti tarvittavien, varavoimageneraattorien yhteenlaskettu polttoaineteho ylittää 300 MW (laki 252/2017, liite 1, kohta 7a). Hankeluettelon mukaisen hankkeiden ympäristövaikutukset on aina arvioitava. Datakeskuksella on myös muita YVA-lain ulkopuolisia merkittäviä ympäristövaikutuksia, joita ovat hukkalämmön hallinta ja datakeskuksen käyttämän energian epäsuorat ja suorat vaikutukset. Nämä eivät kuitenkaan ole hankeluettelon mukaisia vaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta on myös oleellista huomioda hankkeen ylijäämämaiden loppusijoituspaikaksi suunniteltu maankaatopaikka. YVA-lain liitteen 1 kohdan 11b mukaan vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle suunnitellut kaatopaikat ovat hankeluettelon mukaisia hankkeita. Tämän hankkeen lähtökohtana on, että hankkeen mahdollinen maankaatopaikka on mitoitettu alle 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle, eikä maankaatopaikka ole siten hankeluettelon mukainen hanke vaan ainoastaan datakeskushankkeen liitännäishanke.

Tässä ympäristövaikutustenarvioinnissa arvioidaan suunniteltujen datakeskuksen toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia ja niitä vaikutuksia, joita aiheutuu hankealueen kehittämisestä datakeskuskäyttöön. Tämän hankkeen liitännäishankkeita ovat mahdollisen maankaatopaikan lisäksi suunnitellut parannukset tieverkostoon, voimajohtolinjojen asentaminen hankealueen ja Valkeuden sähköaseman välille sekä mahdollinen jätevesiviemärin rakentaminen Pyhäjoen keskustaajamaan. Kuten on jo todettu, hanke on hankeluettelon hanke ainoastaan varavoimageneraattoreiden polttoainetehon vuoksi, ei mahdollisen maankaatopaikkatoiminnan vuoksi.

Hankevastaava haluaa painottaa, että YVA on tehty ns. maksimipäästöoletuksella, eli laitoksen oletetaan toimivan täydellä kuormituksella vuoden ympäri. Tämä tarkoittaa sitä, että tässä YVA:ssa yliarvioidaan laitoksen ympäristövaikutuksia etenkin melun osalta, koska todellinen kuormitustaso on noin 50–60 %, ja koska laitoksen jäähdytystarve voidaan suurimman osan vuodesta kattaa vapaajäähdytyksellä, jonka melutaso on merkittävästi pienempi kuin kesäaikaan käytettävillä vedenjäähdytyskoneilla. Hankevastaava haluaa myös painottaa, että varavoimageneraattoreiden käyttö (koekäytöt pois lukien) on äärimmäisen epätodennäköistä johtuen Suomen kantaverkon korkeasta luotettavuudesta. Varavoimageneraattorit toteutetaan varmistamaan keskeytymätön sähkönsyöttö, mutta lähtökohtaisesti niitä ei tarvitse käyttää pois lukien koekäytöt.

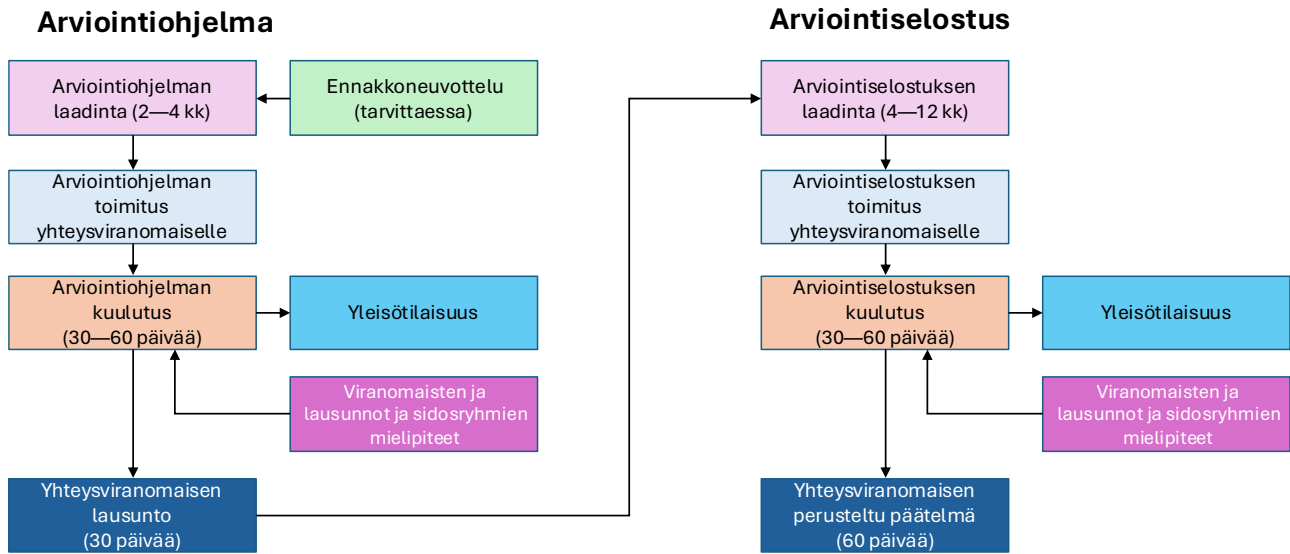
2.2 Kuvaus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä

YVA-menettely ei ole lupamenettely, eikä YVA-menettelystä anneta valituskelpoisia päätöksiä. YVA-viranomaisen velvollisuutena on päättää, mahdollistaako arvioinnin yhteydessä tuotettu tieto perustellun päätelmän laatimisen. Tämän hankkeen YVA-viranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus). Vuoden 2026 alusta YVA-menettelystä vastaa uusi Lupa- ja valvontavirasto. Perusteltu päätelmä tulee huomioida hankkeen myöhemmissä lupaprosesseissa.

YVA-menettely koostuu kahdesta osasta (kuva 2-1): arviointiohjelmasta (YVA-ohjelma) ja arviointiselostuksesta (YVA-selostus). Nykyisen lainsäädännön nojalla YVA-prosessi ei varsinaisesti pääty. Käytännössä prosessi kuitenkin päättyy perusteltujen päätelmien julkaisun yhteydessä. Viranomaisten tulee varmistaa, että perustellut päätelmät ovat voimassa, kun YVAan liittyviä lupaprosesseja ratkaistaan. Käytännössä kuitenkin hankevastaava tiedottaa YVA-viranomaista suunnitellusta hankkeesta ja tiedustelee, ovatko perustellut päätelmät ajantasaiset. Mikäli esimerkiksi ympäröivä maankäyttö on muuttunut, luonnonsuojelun tarve on muuttunut tai alueen kaavoitus on muuttunut, hankevastaavan on tehtävä YVA-viranomaisen edellyttämät lisäselvitykset ennen lupaprosessin ratkaisua. Selvyyden vuoksi todetaan, että YVA-menettely päättyy myös, mikäli hankevastaava virallisesti peruu YVA-hankkeen.

Tähän hankkeeseen liittyvä ennakkoneuvottelu pidettiin 11.6.2025. Kokoukseen osallistui hankkeesta vastaavan ja YVA-konsultin lisäksi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Pyhäjoen kunnan, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Pohjois-Pohjanmaan museon, Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen, Kalajoen kunnan ja hankkeen kaavoituskonsultin

Swecon edustajia. Neuvotteluissa keskusteltiin erityisesti samalle alueelle sijoittuvien eri suunnitteluasteilla olevien hankkeiden mahdollisista yhteisvaikutuksista, liikennejärjestelyistä ja -järjestelmistä, sähköverkon kehityssuunnitelmista, Liminkaojasta ja datakeskuksen pelastusvalmiudesta.



Kuva 2-1. YVA-prosessin vaiheet ja kestot. Arviointiohjelman ja -selostuksen kestot ovat viitteellisiä.

2.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin laajuus

Tässä ympäristövaikutustenarvioinnissa arvioidaan suunniteltujen datakeskuksen toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia ja niitä vaikutuksia, joita aiheutuu hankealueen kehittämisestä datakeskuskäyttöön. Hankkeeseen kuuluu voimajohtolinjojen asentaminen hankealueen ja viereisen Valkeuden sähköaseman välille, sekä mahdollinen maankaatopaikka. Tämän hankkeen liitännäishankkeita ovat suunnitellut parannukset tieverkostoon sekä mahdollinen jätevesiviemärin rakentaminen Pyhäjoen keskustajamaan.

Hankevastaava haluaa painottaa, että YVA on tehty ns. maksimipäästöoletuksella, eli laitoksen oletetaan toimivan täydellä kuormituksella vuoden ympäri sekä asemakaavan täysin mahdollistamassa laajuudessa. Tämä tarkoittaa sitä, että tässä YVA:ssa yliarvioidaan laitoksen ympäristövaikutuksia etenkin melun osalta, koska todellinen kuormitustaso on noin 50–60 %, ja koska laitoksen jäähdytystarve voidaan suurimman osan vuodesta kattaa vapaajäähdytyksellä, jonka melutaso on merkittävästi pienempi kuin kesäaikaan käytettävillä vedenjäähdytyskoneilla. Hankevastaava haluaa myös painottaa, että varavoimageneraattoreiden käyttö (koekäytöt pois lukien) on äärimmäisen epätoiminnallista johtuen Suomen kantaverkon korkeasta luotettavuudesta. Varavoimageneraattorit toteutetaan varmistamaan keskeytymätön sähkönsyöttö, mutta lähtökohtaisesti niitä ei tarvitse käyttää, pois lukien koekäytöt. Hankkeen toteutuminen YVA:ssa esitetyssä laajuudessa olisi selkeästi Suomen (ja Pohjoismaiden) suurin datakeskus.

2.4 Arviointiohjelma

Arviointiohjelmavaiheessa hankevastaava laatii suunnitelman, jossa kuvataan mitä tutkimuksia, selvityksiä ja arviointia tulee tehdä, jotta suunnitellun hankkeen ympäristövaikutukset voidaan määrittää. Tämän YVA-hankkeen ohjelmavaiheessa Hyperco Oy toimi hankevastaavana ja Anthesis Finland Oy toimi YVA-konsulttina. Envineer Oy toimi Anthesiksen alikonsulttina tietyissä ohjelmaa koskevissa osa-alueissa.

Arviointiohjelmassa oli myös suunnitelma siitä, miten sidosryhmien osallistaminen ja sidosryhmäkeskustelut järjestetään. Arviointiohjelma annetaan tiedoksi julkisella kuulutuksella. YVA-viranomainen on vastuussa kansalaisjärjestöille ja hankkeen vaikutusalueen asukkaille tiedottamisesta. Arviointiohjelma esitettiin ohjelman kuulutusaikana sidosryhmille julkisessa kokouksessa, jonka YVA-viranomainen järjesti yhteistyössä hankevastaavan kanssa. Kuulutus ja kuulutetut asiakirjat olivat nähtävillä 30 päivän ajan kuulutuksesta. YVA-viranomainen antoi lausunnon arviointiohjelmasta. Tämän hankkeen YVA-ohjelmaa koskeva lausunto POPELY/2046/2025 annettiin 23.10.2025. Lausunnossa otettiin kantaa ohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen, ja se sisälsi yhteenvedon muista annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

2.5 Arviointiselostus

Arviointiselostusvaiheessa hankevastaava laatii ja tekee yhteistyössä muiden tahojen kanssa arviointiohjelmavaiheessa määritellyt tutkimukset, selvitykset ja arviot huomioiden YVA-viranomaisen lausunnon YVA-ohjelmasta. Kap-

paleessa 6.2 kuvataan, kuinka lausunto on huomioitu selostuksessa. Selvyyden vuoksi todetaan, että selostusvaiheessa tämän YVA:n asiantuntijatiimiä laajennettiin ohjelmavaiheeseen nähden useilla eri aloja edustavilla asiantuntijoilla, joista osa teki YVA:aan liittyviä arvioita ja osa tuotti materiaalia arviointia varten.

Kuten arviointiohjelma myös arviointiselostus annetaan tiedoksi julkisella kuulutuksella, minkä jälkeen selostus esitellään sidosryhmille julkisessa kokouksessa. YVA-viranomainen järjestää kokouksen yhteistyössä hankevastaavan kanssa. Kuulutus ja kuulutetut asiakirjat pidetään nähtävillä 30–60 päivää. Kuten arviointiohjelmavaiheessakin, YVA-viranomainen tarkistaa arviointiselostuksen laajuuden ja tarkkuuden. YVA-viranomainen laatii YVA-selostuksen perusteella perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista viimeistään 60 päivän kuluessa julkisen kuulemisen päättymisestä. Perusteltu päätelmä sisältää yhteenvedon arviointiselostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

2.6 Sidosryhmien osallistaminen

Kaikilla on mahdollisuus kommentoida hanketta ja esittää hankkeeseen liittyviä mielipiteitä niin YVA-ohjelman kuin -selostuksen kuulutusaikana.

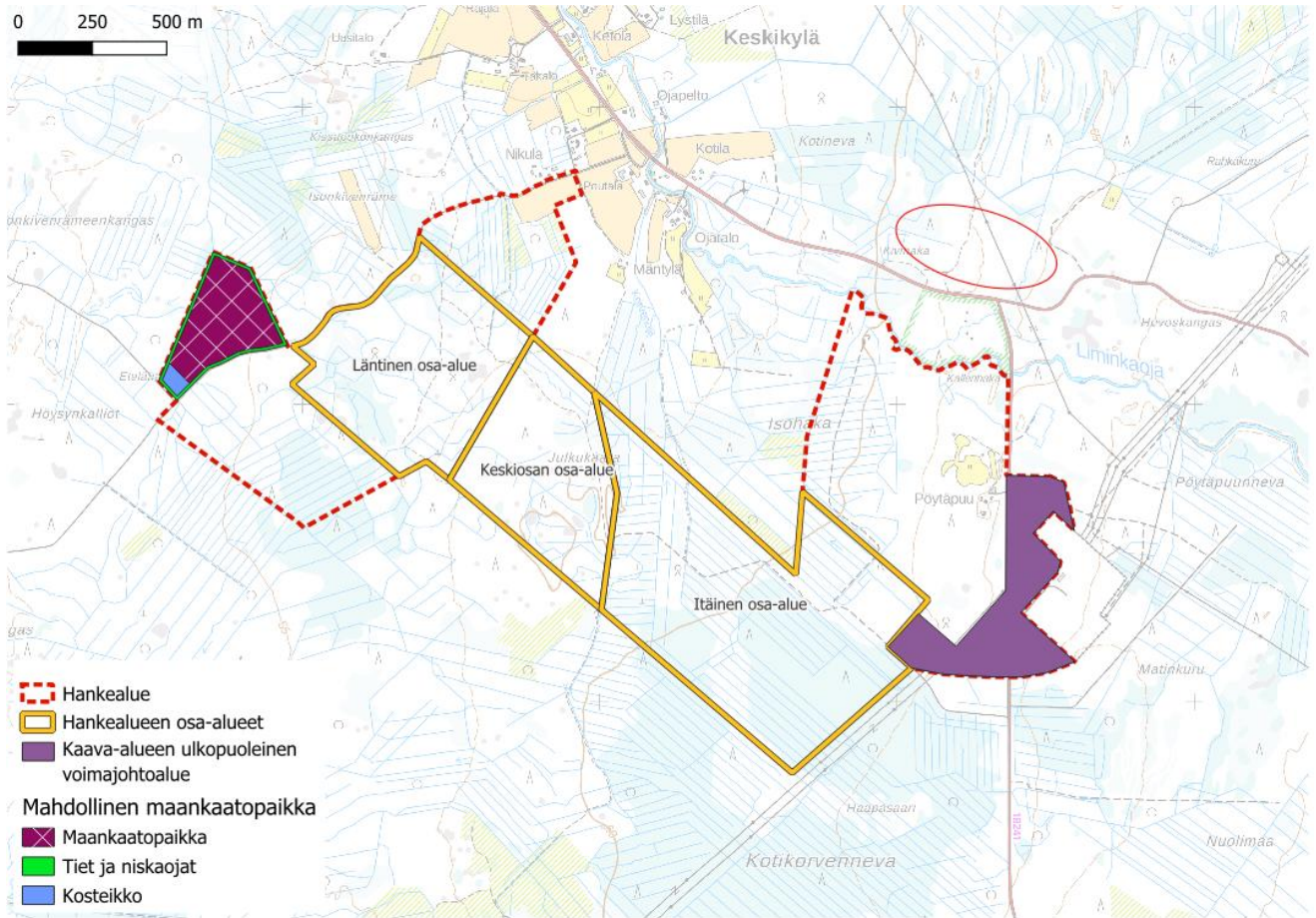
YVA-ohjelmaan saatiin kaksi mielipidettä paikallisilta yhdistyksiltä. YVA-selostusvaiheessa toteutettiin asukaskysely, joka kattoi kaikki asuin- ja vapaa-ajankiinteistöt noin 8,5 kilometrin säteellä hankealueen keskipisteestä sekä noin kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat maanomistajat. Hankkeelle ei perustettu seurantaryhmää, koska aiemmin toteutettujen asema- ja yleiskaavahankkeiden pohjalta oli melko hyvä käsitys siitä, mitkä osa-alueet ovat tärkeitä paikallisille asukkaille ja muille sidosryhmille. Selostusvaiheessa oltiin kuitenkin yhteydessä paikallisiin metsäystseuroihin, kyläyhdistykseen sekä läheistä moottorikelkkareittia ylläpitävään tahoon.

2.7 YVA-prosessin aikataulu

YVA-hanke on tämänhetkisen suunnitelman puitteissa tarkoitus saada valmiiksi kesäkuun 2026 loppuun mennessä, mikä tarkoittaa, että perusteltu päätelmä saadaan viimeistään 120 päivää kuulutusajan alkamisen jälkeen. Hankevastaavan toiveena on 30 päivän kuulutusaika ja mahdollisimman nopea perustellun päätelmän laadinta, mikä mahdollistaisi hankkeen rakennusluvan hakemisen ennen vuoden 2026 kesälomakautta.

3 Hankealueen kuvaus

Hankealue sijaitsee Pyhäjoen Keskikylässä noin 13 km kaakkoon Pyhäjoen kirkonkylältä. Hankealue on kooltaan noin 240 hehtaaria, josta asemakaavoitettua aluetta on noin 131 hehtaaria ja datakeskuskäyttöön rakennettavaa noin 100 hehtaaria, mikä tarkoittaa, että rakennettavan alueen pinta-ala on noin neliökilometrin. Hankealueen rajausta laajennettiin ohjelmavaiheesta niin, että datakeskuksen sähköaseman ja Valkeuden sähköaseman välisen maanalaisen voimajohdon reitin alue on mukana rajauksessa. Hankealue jakautuu useaan eri osaan. Hankealueen läntisin osa on pääosin nuorehkoa talousmetsää ja keski- sekä itäosa avointa ojitettua soistuvaa aluetta (kuvat 3-1— 3-4). Alueen keskiseltä ja itäiseltä alueelta puut on korjattu syksyllä 2024. Hankealueen itäosa on merkittävästi ojitettua aluetta, kun taas länsiosassa oja on vain muutamia. Hankealue rajautuu etelästä wpd Suomi Oy:n Hauksuonnevan tuulipuistohankkeen alueeseen (Kuva 3-5), idästä Valkeuden sähköasemaan ja voimajohtoihin sekä Hauksuonnevan tuulipuiston alueeseen, lännestä ojitettuun talousmetsäalueeseen ja pohjoisesta Keskikylän eteläosien peltoalueisiin sekä ojitettuun talousmetsämaahan. Hankealueen läntisimmän osan, eli Nasintien länsipuoleisen yleis- ja asemakaava-alueen ulkopuolisen osan on alustavasti arveltu soveltuvan hankkeen mahdolliseksi maankaatopaikaksi. Hankealueen koillispuolelle on suunniteltu viittä akkuvarastohanketta. Akkuvarastohankkeet eivät liity tähän hankkeeseen ja ne ovat erillisten hanketoimijoiden hankkeita, eikä akkuvarastoja kytketä hankealueelle vaan Valkeuden sähköasemalle tasapainottamaan sähköverkon kysyntää. Liitteessä A on yhteenvedo hankealueen läheisyydessä sijaitsevista herkistä alueista.



Kuva 3-1. Hankealueen laajuus sekä asemakaavoitetun alueen sisäiset osa-alueet. Läntinen osa-alue rajautuu lännessä Nasintiehen ja idästä yksityisen maanomistajan ja Pyhäjoen kunnan alun perin omistamien kiinteistöjen raja. Keskiosan osa-alue kattaa Pyhäjoen kunnalta ostetun kiinteistön läntisen osa-alueen, joka sijoittuu hankealueen kahtia jakavan vedenjakajan länsipuolelle alueelle. Itäinen osa-alue seuraa kiinteistö- ja asemakaavarajasta, ja kattaa alueen, joka sijoittuu vedenjakajan itäpuolelle alueelle. Kaikki datakeskusrakennukset sijoittuvat näille kolmelle osa-alueelle. Hankkeen maankaatopaikan alustavaksi sijainniksi on suunniteltu Nasintien länsipuolella sijaitsevaa asema- ja yleiskaava-alueiden ulkopuolista aluetta. Datakeskuksen sähköaseman ja Valkeuden sähköaseman välinen maanalainen 400 kV voimajohto tulee kulkemaan asemakaava-alueen ulkopuolella violetilla värillä merkityn alueen läpi. Hankkeeseen liittymättömien, muiden erillisten hanketoimijoiden, akkuvarastohankkeiden viitteellinen sijainti on ympyröity. Rajaus perustuu Pyhäjoen kunnalta 21.1.2026 saatuu tietoon. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).



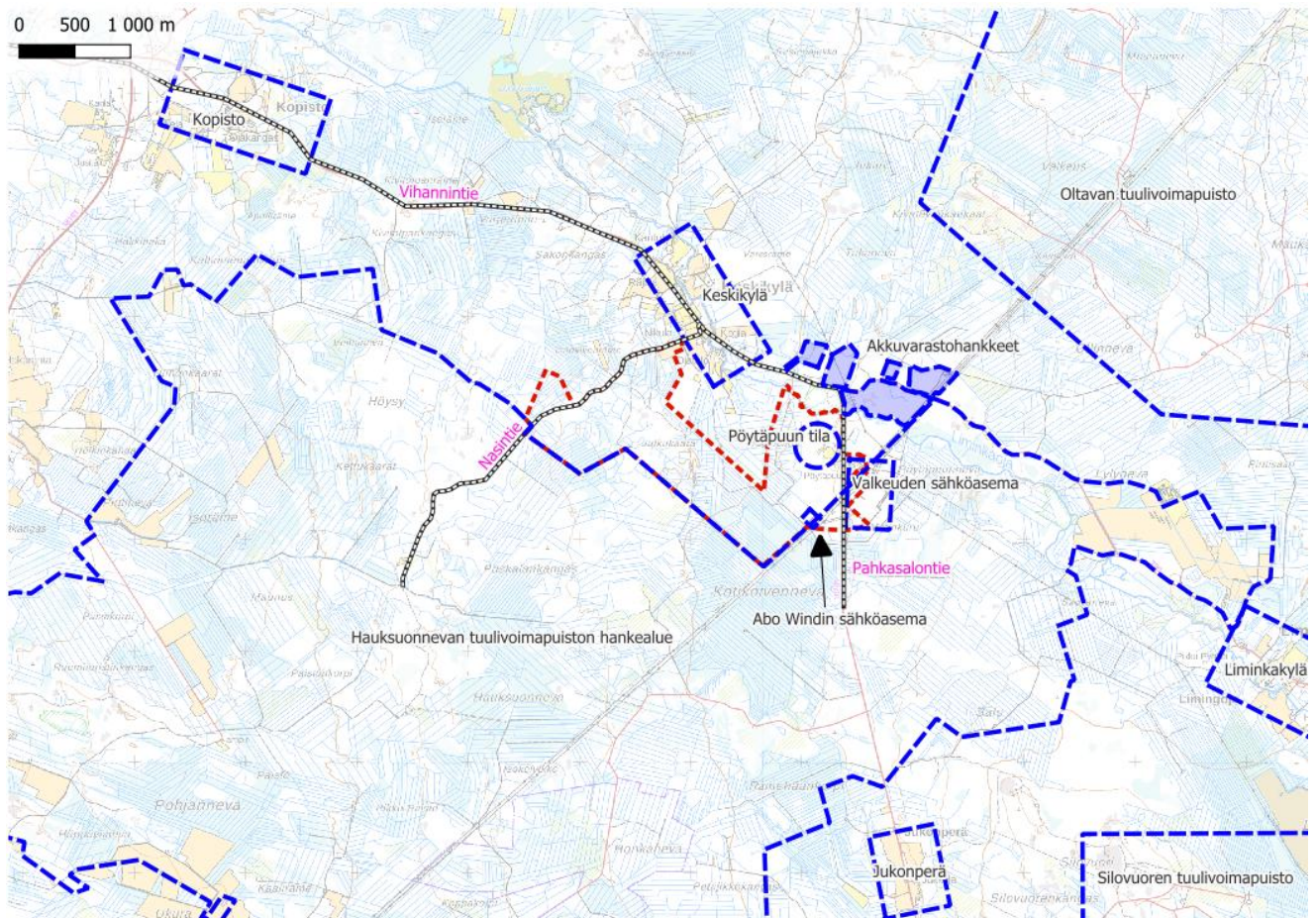
Kuva 3-2. Näkymä alueen itäisimmästä osasta kohti kaakkoa. Hankealueen raja kulkee voimajohtolinjan suuntaisesti. Valokuva: Anthesis Finland Oy, 15.5.2025.



Kuva 3-3. Näkymä hankealueen keskiosasta kohti luodetta. Taustalla näkyvän metsän raja on hankealueen keski- ja länsiosan raja. Valokuva: Anthesis Finland Oy, 15.5.2025.



Kuva 3-4. Näkymä läntiseltä hankealueelta alueen pohjoisosasta. Kuva: Anthesis Finland Oy, 15.5.2025.



Kuva 3-5. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat nimetyt kohteet. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

3.1 Sijoituspaikan valintakriteerit

Hyperco on valinnut hankealueen datakeskuksen mahdolliseksi sijoituspaikaksi, koska alueella toteutuvat hyperscale-datakeskustoiminnan kannalta useat tärkeimmistä vaatimuksista, joista tärkeimpiä ovat sähkönsaanti, läheisyys Fingridin sähköasemalle siirtoyhteyksien rakentamisen minimoimiseksi ja kyllin laaja, yli 50 hehtaarin, yhtenäinen alue sekä syrjäinen sijainti, mistä aiheutuu naapurustolle mahdollisimman vähän häiriöitä. Kuten YVA-ohjelman lausunnoissa todettiin, sijainti ei ole optimaalinen hukkalämmön hyödyntämisen osalta, koska alueella ei ole hukkalämmölle vastaanottajaa, ja alue on kokonaan kehittämätön (ns. greenfield-tontti). Samaan aikaan on hyvä todeta, että lähes kaikki Pohjois-Suomeen suunnitelluista konesalihankkeista ovat niin suuria, että hukkalämmöstä voitaisiin teoriassakin hyödyntää kaukolämpöverkossa vain pieni murto-osa.

Hanketta suunniteltaessa Hyperco käytti noin vuoden aikaa yli 30 mahdollisen kohteen esikartoitukseen. Esikartoituksen laajuudet vaihtelivat hyvin pintapuolisesta tarkkaan Due Diligence -selvitykseen, ja soveltuvia alueita tunnistettiin itse ja niitä tarjottiin myös alueellisten investointeja edistävien tahojen (kuten esimerkiksi Business Oulu) toimesta. Kohteet sijoittuivat Pohjois-Suomen alueelle Fingridin suurimpien sähköasemien sekä voimajohtolinjojen läheisyyteen. Kohteita arvioitiin niin sähkönsaannin, kaavoituksen (onko kaavoitettu ja jos, mihin käyttöön ja millaisin rajoituksin), alueen laajuuden, luonnonsuojelualueet jne.), hukkalämmön hyödyntämispotentiaalin, tonttityypin (kokonaan kehittämätön maa-alue, ”greenfield” / aiemmin teollisuuskäytössä ollut maa-alue, ”brownfield”) sekä sijainnikunnan kaavoituskyvyn osalta. Pyhäjoen kohde osoittautui kokonaistarkastelun perusteella selvästi parhaaksi sijainniksi. Esimerkkeinä arvioidusta kohteista ovat mm. Hervan sekä Vaalan kunnat, joiden ei lopulta katsottu olevan kaavoituksellisista sekä verkkoinfrastruktuuriin liittyvistä syistä soveltuva kohde sekä esimerkiksi Oulun Ruskonselällä rakenteilla olevan poliisitalon ja vankilan naapurissa sijaitseva alue, jonka todettiin olevan liian haastava toteutuskohde asemakaavassa olevien viitasammakkoja koskevien, minkä tahansa hankkeen mahdottomaksi tekevien, vaatimusten vuoksi, minkä lisäksi alueen katsottiin olevan lopulta alueellisesti liian pieni suunnitellulle toiminnalle. Alueen tulee olla riittävän suuri mahdollistamaan hankkeen kasvu yli ajan ilman tarvetta hankkia lisää maata.

Hankevastaavan näkemyksen mukaan YVA-ohjelman lausunnon kappaleessa 6.1 esitetty vaatimus sille, että YVA-menettely tulisi tehdä niin aikaisessa vaiheessa, että jopa hankkeiden sijaintivaihtoehdot ovat vielä avoimet, on kohutuuton. Aiempien kokemusten perustella YVAan kuluu aikaa noin kaksi vuotta, josta ensimmäinen vuosi menee alueen keräämiseen ja toinen YVA-ohjelmaan ja -selostukseen. Konesalimarkkinassa asiakkaiden tärkeimpiin valintakriteereihin kuuluu hankkeen toteuttamisnopeus- ja varmuus. Tämän lisäksi on huomioitava, että Hyperco toimii hankkeissa rahoittajana, rakennuttajana ja mahdollisesti operaattorina vuokraten datakeskustilaa kolmansille osapuolille. Jotta hankeaihiio näyttäytyy asiakkaille varteenotettavana aihiona, hankealueella on oltava YVA-vaiheessa toiminnan mahdollistava asemakaava tai kaavoitushankkeen on oltava vähintään käynnissä ja lähellä kaavaluonnosvaihetta. YVAN ja kaavan tekeminen esimerkiksi kolmelle kohteelle on erittäin suuri ajallinen ja taloudellinen investointi, minkä seurauksena ei ole myöskään mitään varmuutta hankkeen toteutumisesta, sillä suomalaisen sekä eurooppalaisen hankekehitykseen kuuluu perustavanlaatuisena ominaisuutena suurella todennäköisyydellä hankkeiden kaatuminen luvituksellisista, kaavoituksellisista, ympäristölöydöksiin liittyvistä tai luvituksen hitauteen liittyvistä syistä. Hyperco toteaa myös, että ohjelmalausunnossa pyydetty listaus muista arvioiduista sijainneista on yhtiön liikesalaisuus, ja kuuluu viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain 621/1999 pykälän 24 kohdan 20 piiriin, eikä sijainteja julkaista julkisissa dokumenteissa. Arviointeja voidaan tarvittaessa esittää viranomaisille erikseen. Sijaintia päätettäessä on myös huomioitava, etteivät ympäristötekijät ole ainoa kriteeri sijainti paikanvalinnalle. Seuraavissa kappaleissa on esitetty yhteenveto siitä, miksi Pyhäjoen kohde valittiin sijoituspaikaksi.

3.1.1 Alueen valintaa puoltaneet kriteerit

Hankealue on Valkeuden sähköaseman välittömässä läheisyydessä alle kilometrin päässä sähköasemasta. Sijainti sähköaseman vieressä vähentää sähkönsiirtoinfran ympäristövaikutusta, jos hankealuetta verrataan esimerkiksi 10 kilometrin päässä sähköasemasta sijaitsevaan kohteeseen. Hankkeen vaatima sähköinfra ei vaadi johtoalueen pitkäkestoisia lunastamisprosesseja yksityisiltä maanomistajilta, koska Pahkasalontien alitusta lukuun ottamatta voimajohtot kulkevat joko Fingridin tai hankkeen omistamilla maa-alueilla.

Hankkeen sijoittautuminen on myös linjassa Fingridin julkisesti esittämään toiveeseen siitä, että energiantuotusta sijoitettaisiin lähemmäksi energiantuotantoa (mm. Fingrid 2024). Fingridin internetsivujen (Fingrid 2021) mukaan Pohjois-Pohjanmaalla oli vuonna 2021 jopa 80 suunnitteluasteella olevaa tuulivoimahanketta niin, että Siikajoen, Pyhäjoen ja Merijärven kunnissa sekä Oulaisten ja Raahen kaupunkien alueella oli yhteensä 210 megawattia tuulivoimatuotantoa, minkä lisäksi alueella oli aktiivisessa suunnittelussa 550 megawattia uutta tuulivoimatuotantoa. Osa näistä hankkeista on jo toteutunut. Kantaverkon tasapainon (tuotannon sekä kulutuksen sijoittuminen samoille paikoille) kannalta Fingrid toivoo ensisijaisesti konesalihankkeiden sijoittumista Pohjois-Pohjanmaalle sekä laajemmin Pohjois-Suomeen.

Hankealue on myös ympäristön kannalta erittäin hyvässä paikassa: alueella ei ole tunnettuja geologisia riskejä, kuten maanvyörymä- tai maanjäristysriskiä, eikä alue ole tulvariskialuetta. On toki huomioitava, että tällaisia riskialueita ei käytännössä ole missään päin Suomea, mutta globaalissa kilpailussa datakeskushankkeista, tämä on merkittävä etu verrattuna moniin muihin alueisiin.

Suomi itsessään taas on poliittisesti, taloudellisesti ja yleisen turvallisuuden kannalta moniin muihin markkina-alueisiin nähden vakaa ja pienen riskin alue. Tämän kaiken lisäksi, toisin kuin monilla muilla alueilla, Suomessa on saatavilla suuria määriä hiiletöntä sähköä, minkä lisäksi uusiutuvan energian ostosopimukset ovat helposti toteutettavissa. Pohjois-Pohjanmaalla sekä Pyhäjoella on saatavissa motivoitunutta sekä koulutettua työvoimaa, minkä lisäksi alueella on kokemusta Hanhikiven ydinvoimahankkeen myötä suurista rakennusprojektien läpiviemisestä luvituksesta. Paikallisen kaupungin yhteisöllä on myös aikaisempaa kokemusta suurten rakennusprojektien vaikutuksesta paikalliseen elämään. Alueella on myös suuria tuulivoimapuistoja.

Pyhäjoen alue on myös ilmastollisesti erittäin kilpailukykyinen. Kuten kappaleessa 5.1.3 kerrotaan, hukkalämmön hallinta on datakeskustoiminnan oleellisimpia osa-alueita. Pyhäjoen ilmasto sopii erityisen hyvin suunniteltuun jäädytysratkaisuun, koska lämpötilat ovat kesäaikaankin suhteellisen matalat, mikä mahdollistaa vapaajäädytyksen hyödyntämisen suurimman osan ajan vuodesta. Vapaajäädytyksen vaatima energiamäärä on merkittävästi pienempi kuin vedenjäädytyskoneiden vaatima energiamäärä.

Alueen sijainnilla on sekä positiivisia että negatiivisia puolia: positiivinen puoli liittyy siihen, että hankealueen läheisyydessä on ei ole merkittävää määrää asukkaita, mikä tarkoittaa, että hankkeen toteuttaminen vaikuttaa pieneen määrään asukkaita eritoten hankkeen rakennusaikana ja pienemmässä määrin operointivaiheessa. Selvyden vuoksi todetaan, ettei esikartoitusvaiheessa ollut tietoa alueen eläin- ja kasvilajeista, ja niitä koskeva tieto saatiin kokonaisuudessaan vasta elo-syyskuussa 2025 tai hankkeen vaatimasta, osittain viitasammakoiden vuoksi tehdyistä massoittelumuutoksista, aiheutuvasta täyttötarpeesta. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevan Kaarlon suojelualueen osalta todetaan, että sijoituspaikkaa arvioitaessa hankealue oli kooltaan nykyistä pienempi ja etäisyys Kaarlon suojelualueeseen alkuperäisen hankealueen rajalta oli noin 900 metriä. Tämän lisäksi yleisellä tasolla voidaan todeta, että hankkeiden kehittäminen lähelle väestökeskittymiä lisää merkittävästi todennäköisyyttä hankkeisiin kohdistuvista valituksista sekä hankkeiden kaatumisesta, mikä ei ole hanketoimijan intressien mukaista. Microsoftin Espoon ja Kirkkonummen hankkeissa sijainnin valinnasta rakentamisen aloittamiseen on kestänyt seitsemän vuotta johtuen erinäisiin oikeusasteisiin tehdyistä hankkeen kaikkia lupia (mm. asemakaava, rakennuslupa, voimajohtoreittien lunastus) koskevista (useista) valituksista, mikä on suora seuraus hankkeen sijoittumisesta tiiviiseen kaupunkiympäristöön sekä luontoarvoja sisältävälle alueelle, ja tästä aiheutunut viivästynyt aikataulu on minkä tahansa hankkeen kannalta kestämaton aikataulu.

3.1.2 Alueen valinnan kannalta kielteiset kriteerit

Alueen merkittävimmät haasteet liittyvät nykyiseen tieverkostoon sekä asuinmahdollisuuksiin hankealueen läheisyydessä, erityisesti rakennusvaiheen aikana. Toiminnallisen vaiheen merkittävin haaste on hukkalämmön hyödyntämismahdollisuus. Hukkalämmön osalta, käytännössä realistisin hyödyntämismahdollisuus olisi laaja kasvihuonetoimintojen luominen lähialueelle.

Alueen sijainnin osalta alueen valinnan negatiivisena osa-alueena tunnistettiin alueen sijainti: jos alueen vähäinen asukasmäärä on positiivinen puoli, vähäisestä asukasmäärästä seuraa myös alueen heikohko saavutettavuus, kun huomioidaan olemassa olevan tieverkoston kunto ja tieverkoston vaatimat investoinnit.

Sijainnin osalta huomioitiin myös se, että muutos vallitsevaan tilanteeseen olisi merkittävä, koska kyseessä on kokonaan kehittämätön alue (greenfield-alue). Valintaprosessin osalta on kuitenkin huomioitava, että lähes jokainen arvioitu kohde oli greenfield-kohde. Pohjois-Suomessa, tai laajemmin koko Suomessa, on vain hyvin rajattu määrä riittävän suuria voimajohtolinjojen läheisyydessä sijaitsevia aiemmin teollisuuskäytössä olleita brownfield-kiinteistöjä (mm. Business Finland 2025).

4 Hankkeen kuvaus

Tässä hankkeessa on tarkoitus rakentaa sähköteholtaan suurimmillaan noin 900 MW:n datakeskus Pyhäjoen Keski-kylän eteläpuolelle. Hankkeen koko on määritetty pitkän aikavälin sähkönsaannin perusteella sekä alustavasti Valkeuden sähköasemalta saatavissa olevan sähkötehon perusteella.

Hankkeen toteutus, mukaan lukien toteutettava laajuus ja hankkeen vuokratulot, on vielä tällä hetkellä epäselvä. Tämä YVA on tehty hankkeen aikaisessa vaiheessa, minkä vuoksi hankkeeseen liittyy useita epävarmuuksia. Tämän YVAN tarkoituksena on sekä ohjata hankkeen suunnittelua, mahdollistaa keskustelua eri sidosryhmien kanssa sekä arvioida erilaisia toteutustapoja kuitenkin sulkematta pois toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja.

Hanke on muuttunut ohjelmavaiheessa esitetystä ratkaisusta niin, että rakennuksia tulee suurempi määrä, mutta rakennukset ovat kooltaan aiemman kaksikerroksisen ratkaisun sijaan yksikerroksisia. Rakennukset on tällöin helpompi toteuttaa vaiheittain, ja hulevesien hallintaan liittyvät ratkaisut on helpompi toteuttaa kuin pienemmällä määrällä suurempia rakennuksia. Alueelle on myös saatavissa todennäköisesti aiempaa suurempi määrä sähköä, minkä vuoksi sähköteho on suurempi kuin ohjelmavaiheessa. Hankealueen laajuutta laajennettiin hieman, jotta hankkeeseen kuuluvan voimajohtolinjan alue saatiin mukaan hankealueen rajaukseen.

Hankevastaava on myös vaihtunut ohjelma- ja selostusvaiheen välissä. Hankeyhtiö on Hyperco Oy:n (ohjelmavaiheen hankeyhtiö) täysin omistama tytäryhtiö Hyperco Intelligence Oy, joka on perustettu hankkeen toteuttamista varten, ja joka on hankkinut osan hankealueen maa-alueista omistukseensa.

4.1 Hankkeeseen olennaisesti kuuluvat osa-alueet

YVA-viranomaiselta saadun ohjeistuksen mukaan voimajohdot ja maankaatopaikka ovat suoraan hankkeeseen kuuluvia osuuksia.

4.1.1 Voimajohdot

Hanke kytkeytyy alkuvaiheessa hankealueen itäpuolella kulkeviin Elenian 110 kV voimajohtoihin niin, että voimajohdtopylvästä vedetään 110 kV maanalainen tai aivan maanpintaa pitkin kulkevat väliaikaiset voimajohdot hankealueelle perustettavalle väliaikaiselle sähköasemalle. Väliaikainen ratkaisu on käytössä todennäköisesti muutamia vuosia.

Pitkällä aikavälillä hanke kytkeytyy valtakunnan verkkoon kytkeytymällä hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Fingridin omistamalle Valkeuden sähköasemalle. Laajentumisvaiheessa sähköasemalta vedetään kaksi maanalaista 110 kV voimajohtoa hankealueelle ja myöhemmässä vaiheessa sähköasemalta vedetään kaksi maanalaista 400 kV voimajohtoa hankealueelle niin. Voimajohdot kulkevat maan alla sähköasemalta Pakkasalontien ali hankealueelle ja esimerkiksi tonttiliittymän linjausta mukaillen alueen sähköasemalle. Voimajohdot kulkevat maan alla sähköasemia lukuun ottamatta. Voimajohdot kulkevat suurelta osin hankeyhtiön omistamalla maa-alueella.

Laitoksen sähkönsaannista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 5.1.1. Kappaleen kuvassa 5-2 on esitetty yllä mainittujen voimajohtolinjojen viitteelliset reitit.

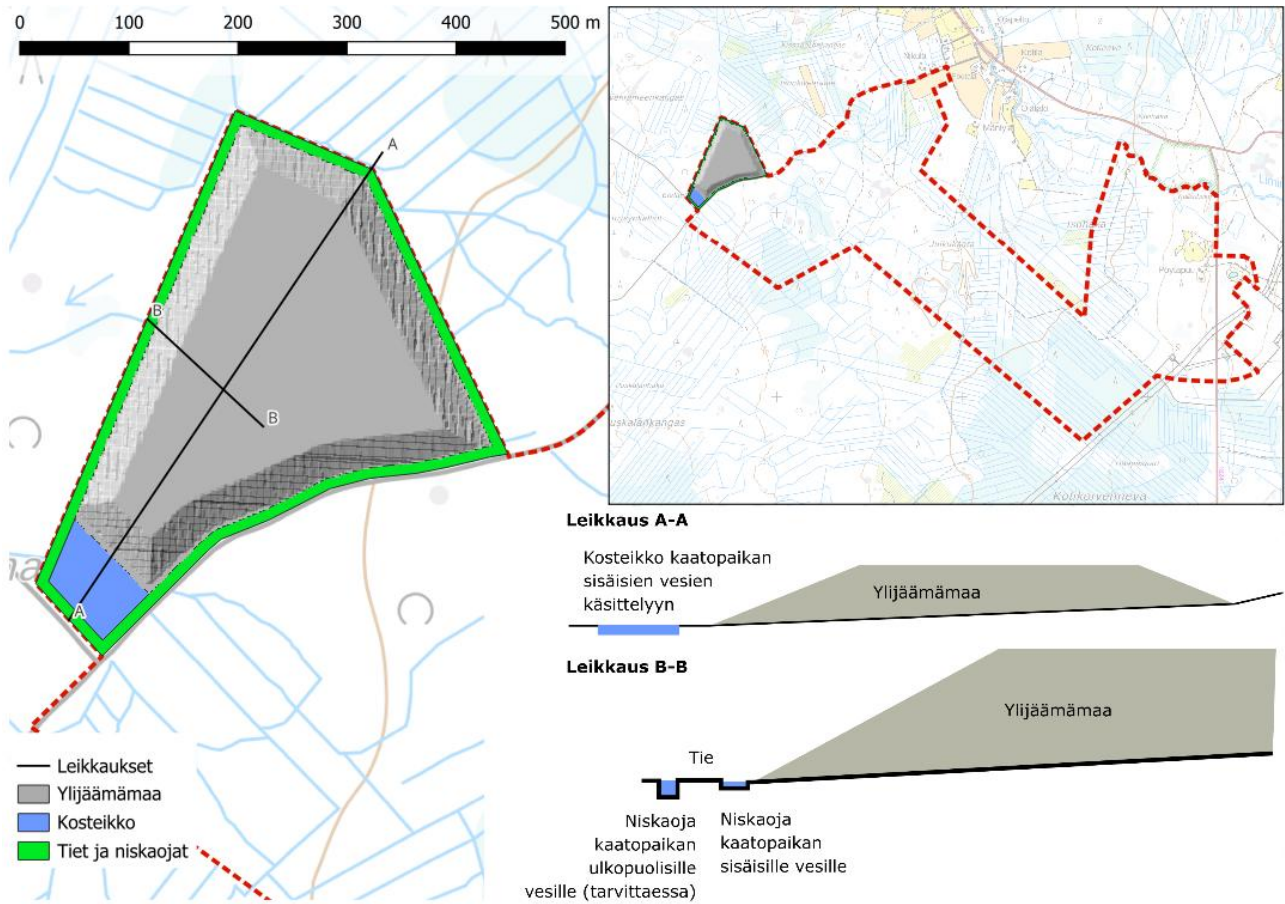
4.1.2 Maankaatopaikka

Hankealueen kehitys datakeskuskäyttöön vaatii laajoja kaivutöitä. Kaivutöiden yhteydessä poistetaan pintamaita ja hanke tuottaa todennäköisesti myös pintamaita, joita ei voida hyödyntää hankealueella. Näille maille on tarkoitus perustaa vastaanottopaikka mahdollisimman lähelle hankealuetta. Hankealueen läntisintä osaa, eli Nasintien länsipuolista osaa, on alustavasti suunniteltu tähän käyttöön (Kuva 4-1 ja Kuva 4-2). Kaatopaikan suunniteltu sijainti on alkuperäisen hankealueen sisäpuolella, mutta se sijoittuu asema- ja yleiskaava-alueen ulkopuolelle. Maankaatopaikka on alustavasti mitoitettu hieman alle 50 000 tonnin vuotuiselle loppusijoitusmäärälle.

Kuten mm. luonnonvarojen koskevassa arvioinnissa (kappale 15) kerrotaan, hankealueen pintamaita ei voida todennäköisesti hyödyntää kuin vähäisessä laajuudessa hankealueella, ja hankealueen koon vuoksi pintamaiden määrä voi olla erittäin merkittävä. Hankkeen tasaussuunnitelma on vasta varhaisessa vaiheessa, minkä vuoksi arvioon poistettavan pintamaan määrästä liittyy merkittäviä epävarmuuksia. Myös kaatopaikan alueeseen liittyy epävarmuuksia, koska alueen soveltuvuutta ei ole varmistettu geoteknisen soveltuvuuden eikä pinta- ja suotovesien näkökulmasta. Tämän lisäksi alue oli suurelta osin rajattu asema- ja yleiskaavahankkeiden puitteissa tehtyjen luontokartoitusten ulkopuolelle, eli alueen kasvistosta ja eläimistöstä ei ole käytössä tarkkaa tietoa.

Alustavan tasaussuunnitelman perusteella lasketut arviot pintamaiden määrästä riippuvat hankevaihtoehdosta ja pintamaiden kaivusvyvydestä vaihdellen noin 145 000–825 000 m³ ktr välillä (noin 260 000–1 485 000 tonnia). Arviot ovat hyvin konservatiivisia ja olettavat, ettei pintamaita hyödynnetä ollenkaan.

Maankaatopaikan teoreettista kapasiteettia on alustavasti arvioitu rasteripohjaisella GIS-analyysillä. Analyysi perustui Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistolla tuotettuun maanpintamalliin ja oletukseen, että alueen ympärille jätettäisiin 10 metrin puskurivyöhyke, jolle sijoitettaisiin alueen ympäri kulkeva tie ja niskaotjat. Alueen eteläreunaan jätettiin tilaa 5000 m² suoto- ja pintavesien käsittelyyn tarkoitettulle kosteikolle. Liuskakaltevuudeksi määritettiin arviossa 1:3 ja enimmäiskorkeuksiksi 8 ja 10 metriä. Tulosten perusteella rajatulle alueelle voisi teoreettisesti sijoittaa noin 555 000–660 000 m³, eli noin 990 000–1 200 000 tonnia (1,8 m³/t) riippuen määritetystä enimmäiskorkeudesta. Alueen reunaosissa täyttö muodostuu loivasti nousevista luiskista, kun taas alueen keskiosissa täyttö saavuttaa enimmäiskorkeuden ja muodostaa tasaisia alueita, jotka vaikuttavat kokonaisvolyymiin. Analyysi antaa täyttömäärälle suuntaa antavan yläraja-arvion mutta ei huomioi geoteknistä suunnittelua, alueen rakennettavuutta tai muita toteutukseen liittyviä rajoitteita.



Kuva 4-1. Maankaatopaikan viitteellinen raja ja rakenne. Poikkileikkaukset eivät ole mittakaavassa. Niiden tarkoituksena on ainoastaan havainnollistaa rakenteiden sijoittumista kaatopaikan alueella. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).



Kuva 4-2. Näkymä Nasintien ja Veitsinevantien risteyksestä mahdollisen maankaatopaikan alueelle.

4.2 Hankkeen tavoitteet ja viitteellinen toteutusaikataulu

Tämän ympäristövaikutustenarvioinnin tavoitteena on arvioida Pyhäjoen datakeskuksen rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset. Kuten johdannossa kerrottiin, hanke on mitoitettu alueelle saatavan sähkön määrän perusteella. Aiemmin myös kaavoituksen kautta tulevaa mahdollista polttoaineen varastomäärää koskevaa rajoitusta pidettiin hanketta mahdollisesti rajoittavana tekijänä, mutta tulkinnallisista sekä datakeskustekniikan ja -tyyppeihin liittyvistä syistä merkittävin hanketta rajoittava tekijä on sähkönsaanti.

Jotta hanke voisi kasvaa myöhemmässä vaiheessa tässä YVAssa esitettyä kapasiteettia suuremmaksi, toimitettavan sähkön määrän tulisi kasvaa, mikä käytännössä on riippuvaista kantaverkon parantamisesta sekä lisäinvestoinneista. Käytännössä hankkeen laajentuminen tarkoittaisi myös datakeskuksen laajentumista nykyisen hankealueen ulkopuolelle tai suurempien räkkitehojen ja tehokkaampien jäähdytysratkaisujen käyttöä. Laajentumisen yhteydessä jouduttaisiin myös tarkastelemaan mahdollisesti tarkemmin varavoiman tarvetta ja varavoimaan liittyvää polttoainevarastoa sekä mahdollisen etyleeniglykolia sisältävän primaarikierron vaikutusta kemikaaliluvitukseen.

Hankkeen toteutusaikataulu on epävarma ja siihen vaikuttaa moni asia aina datakeskuskapasiteetin globaalista ja paikallisesta kysynnästä lähtien. Lähtökohtaisesti hankealueen koosta johtuen hanke toteutettaisiin vaiheittain. Yhden datakeskusrakennuksen rakentamiseen menee noin 1,5–2,5 vuotta. Rakentamista voidaan myös nopeuttaa, jos kysyntä kasvaa merkittävästi oletettua nopeammin. On oletettavaa, että hanke voisi toteutua maksimilaajuudessa nopeimmillaan noin viidessä vuodessa. Todennäköisempää on kuitenkin, että hanke toteutuu kokonaisuudessaan noin 10–15 vuoden aikana, ja tänä aikana datakeskustekniikka tulee kehittymään niin, että myöhemmässä vaiheessa rakennettavat datakeskukset käyttävät erilaista tekniikkaa kuin ensimmäiset rakennukset. Teknisiä ratkaisuja ei voida tässä vaiheessa kuitenkaan arvioida, koska tekniikka on kehittynyt alalla niin nopeasti, että tällä hetkellä käytössä olevat tekniikat olivat vielä 10 vuotta sitten vasta konseptitasolla, eikä esimerkiksi tekoälyyn (AI) erikoistuneita datakeskuksia ollut olemassa nykyisessä mittaluokassa. Yleisesti ottaen voidaan todeta konesalien jäähdytysteknologian olevan suuressa murroksessa, ja tilantarpeen pienentyneen merkittävästi viime vuosien aikana.

4.3 Liitännäishankkeet

Tähän hankkeeseen liittyy kaksi liitännäishanketta, jotka molemmat ovat ehdollisia hankkeen toteutumiselle ja lupien lainvoimaisuudelle. Viitteellisesti voidaan olettaa, että liitännäishankkeet valmistuisivat noin 1–5 vuoden sisällä hankkeen aloituksesta maankaatopaikkaa lukuun ottamatta.

4.3.1 Tienparannushankkeet

Osana tätä hanketta Hyperco Intelligence Oy ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2026 alkaen Elinvoimakeskus) ovat tehneet 25.11.2025 ehdollisen suunnittelusopimuksen (POPELY/2370/2025) koskien yleisten teiden parannussuunnittelua. Sopimus kattaa kaksi osaa:

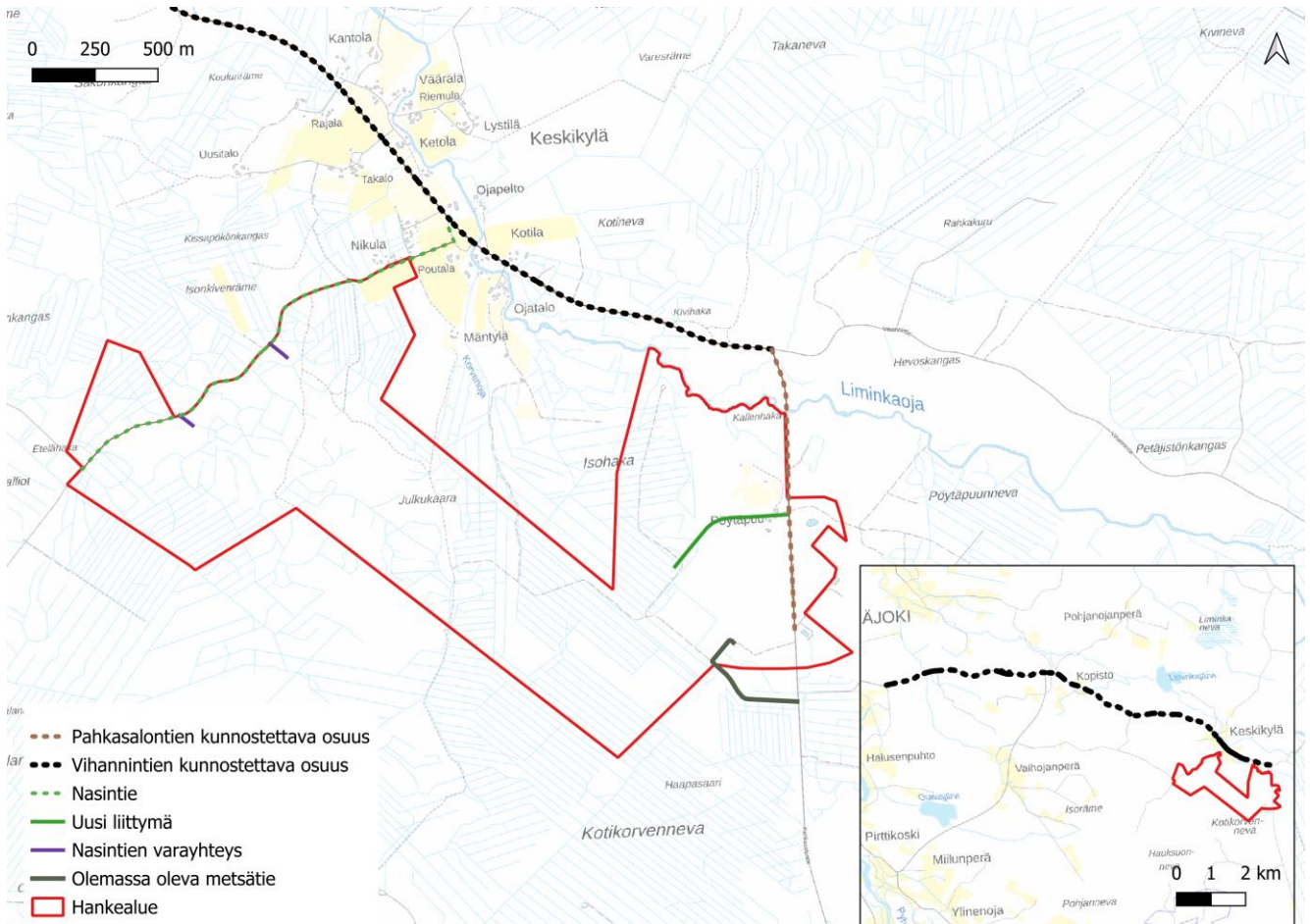
- Osa 1: Vihannintie (mt 790) välillä Pirttikoskentie - Pahkasalontie (yhteensä n. 12 km pituinen osuus) ja
- Osa 2: Pahkasalontie (mt 18241) välillä Pahkasalontie - Hypercon datakeskuksen uusi tonttiliittymä (yhteensä n. 0,7 km osuus). Pahkasalontien osuuteen sisältyy myös Liminkaojan sillan O-3580 suunnittelu.

Tieinvestointi on ehdollinen hankkeen luvitukselle, eli parannettu tieverkosto ei todennäköisesti ole käytössä heti hankkeen alkuvaiheessa. Tienparannushanketta on suunniteltu, mutta esimerkiksi pohjatutkimuksia ja kantavuusmittauksia ei ole vielä tehty. Tiehankkeiden suunnitellut reitit on esitetty kuvassa Kuva 4-3.

Hanke toteuttaa tonttiliittymän Pahkasalontieltä hankealueelle. Liittymä toteutetaan Pahkasalontien varteen hankeyhtiön omistamalle maa-alueelle Pöytäpuun tilan alueelle. Liittymä on sijoitettu Pöytäpuun alueelle, jotta välttyään tekemästä voimajohtolinjojen ali kulkeva tieyhteys.

Hyperco käy myöhemmässä vaiheessa keskustelua Nasintien tieosuuskunnan kanssa Nasintieltä hankealueelle johtavien reittien suunnittelusta ja toteutuksesta. Nasintien yhteydet olisivat varayhteyksiä mm. pelastuslaitoksen käyttöön. Nasintien poikki voisi mahdollisesti olla myös kulku Nasintien länsipuolelle mahdollisesti sijoitettavalle maankaatopaikalle. Tarvittaessa hanke on yhteydessä muihin alueen tieosuuskuntiin.

Hankealueen vieressä sijaitsevalle ABO windin sähköasemalle jää kulku myös tulevaisuudessa olemassa olevaa metsäautotietä pitkin. Tätä reittiä voidaan hyödyntää hankkeen alkuvaiheessa myös reittinä hankealueelle.



Kuva 4-3. Suunnitellut teiden kunnostushankkeet sekä uusien teiden viitteelliset reitit. Sisältää Maanmittauslaitoksen ja Fintrafin avointa aineistoa (3/2026). Linjaukset perustuvat Liikennesuunnittelu Kutosilta saatuun tietoon.

4.3.2 Jätevesien viemärointi

Hankkeen alkuvaiheessa jätevedet kerätään umpisäiliöihin ja kuljetetaan imuautoilla lähialueen jätevedenpuhdistamoille. Tämä ratkaisu on todennäköisesti käytössä muutaman vuoden, mikä tarkoittaisi ensimmäisten rakennusten rakennustöiden ja toiminnan alkuvaihetta.

Hankkeen on tarkoitus liittyä muutaman vuoden aikajänteellä Pyhäjokisuun veden viemäriverkostoon. Viemäriverkosto kattaa kuitenkin vain Pyhäjoen keskustan alueen, minkä vuoksi hankealueelta pitää rakentaa jätevesiviemäri Pyhäjoen keskustan viemäriverkostoon. Reitin on alustavasti suunniteltu kulkevan Vihannintien vartta pitkin, mutta reittiä ei ole vielä tarkemmin määritetty, koska suunnittelua ei ole vielä aloitettu (helmikuu 2026). Reittisuunnittelussa huomioidaan tienparannushanke, mutta tiedostaen, ettei jätevesiviemäriä voida välttämättä sijoittaa tierakenteeseen. Tämän vuoksi on mahdollista, että jätevesiviemärin lopullinen reitti kulkee olemassa olevaan viemäriverkostoon joltain muuta reittiä kuin Vihannintietä. Jätevesien johtaminen Pyhäjokisuun jätevedenpuhdistamolle vaatii myös päivityksiä jätevedenpuhdistamoon. Näistä päivityksistä on tarkoitus sopia tarkemmin Pyhäjokisuun veden kanssa hankkeen edetessä.

4.4 Hankkeen suunniteltu elinkaari

Datakeskusrakennusten suunniteltu elinkaari on 50 vuotta. Tänä aikana laitoksen IT-laitteisto tullaan uusimaan useaan kertaan johtuen IT-laitteiston suhteessa nopeasta elinkaaresta. Käytännönläheisenä esimerkkinä nykypäivän matkapuhelimet sekä tietokoneet ovat monta kertaluokkaa tehokkaampia kuin vaikkapa 10 vuotta sitten käytetty laitteisto.

4.5 Arvioitavat vaihtoehdot

Tämä ympäristövaikutustenarviointi kattaa kaksi erillistä vaihetta: rakennusvaiheen sekä toiminnallisen vaiheen. Toiminnalliseen vaiheeseen sisältyy kaksi arviointivaihtoehtoa, joiden erona on datakeskusalueen laajuus ja sitä kautta myös rakennusten ja rakennuksiin sijoitettujen varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho. Hankkeen

seen kuuluu itse datakeskuksen lisäksi olennaisena osana sähkönsaanti sekä mahdollinen ylijäämämaiden maan-kaatopaikka. Hanke kytkeytyy hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Valkeuden sähköasemalle maanalaisilla 400 kV voimajohtoilla. Väliaikainen sähkönsaanti toteutetaan kytketymällä hankealueen itäpuolella olevaan Elenia 110 kV voimajohtoon pylväslitoksella. Voimajohto kulkee pylväältä hankkeen väliaikaiselle muuntaja-asemalle maanpin-nalla peitettynä. Ylijäämämaiden kaatopaikka sijoitetaan viitteellisesti hankealueen länsireunaan Nasintien länsi-puolelle.

Arviointivaihtoehdot on määritetty niin, että arvioinnissa saataisiin tietoa rajatussa laajuudessa (arviointivaihtoeh-to VE1) kuin suurimmasta nykyisellä tekniikalla ja sähkönsaantimäärällä hankealueelle toteutettavissa olevasta data-keskuksesta (arviointivaihtoeh-to VE2). Arviointivaihtoehdot on tehty PUE-arvolla 1,3. Kuten IT-laitteiston ja polttoai-netehon suhteista nähdään, vaihtoehdoin on myös laskettu tietty määrä varalla olevia varavoimageneraattoreita.

Arviointi kattaa:

- Rakennusvaihe: Arviointi rakennusvaiheen ympäristövaikutuksista keskittyen etenkin maanrakennustöihin sekä hulevesi-, melu-, liikenne- ja maisema- sekä luontovaikutuksiin.
- Toiminnallinen vaihe:

Arviointivaihtoeh-to 1 (VE1): Neljä datakeskusta ja kaksi core-rakennusta, joiden yhteenlaskettu IT-teho on noin 284 MW. Datakeskusten yhteenlaskettu kokonaissähköteho on noin 369 MW ja varavoima-generaattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho on noin 921 MW. Näiden lisäksi alueelle rakennetaan myös muita datakeskustoimintaa tukevia rakennuksia ja rakenteita.

Arviointivaihtoeh-to 2 (VE2): Kuten VE1, mutta datakeskuksia rakennetaan 10. Datakeskusten yhteenlas-kettu IT-teho on noin 680 MW ja kokonaissähköteho on noin 884 MW ja varavoimageneraattoreiden yh-teenlaskettu polttoaineteho on noin 2350 MW.

Vaihtoehdot on määritetty niin, että rakennettavien datakeskusten IT-laitteiston ja sähkön kokonaiskulutuksen vä-listä suhdetta kuvaava PUE-arvo on 1,3. Arviointivaihtoehdot VE1 ja VE2 on määritetty niin, että vaihtoehdossa 1 ra-kennetaan datakeskuskampuksen tarvitsema infra sekä neljä datakeskusta ja datakeskuksiin liittyvät core-raken-nukset. Arviointivaihtoehdon VE1 alue vaatii käytännössä koko alueen paaluttamista alueen geoteknisten ominai-suuksien vuoksi. Arviointivaihtoehdossa VE2 rakennetaan kaikki VE1:n rakenteet ja näiden lisäksi vielä kuusi suurta datakeskusrakennusta. Näiden kuuden rakennuksen alue poikkeaa geoteknisiltä ominaisuuksilta VE1:n alueesta. VE1:n voidaan myös katsoa kuvaavan hankkeen keskipitkän aikavälin, noin 5—8 vuoden, aikana rakennettavaa laa-juutta ja VE2:n hankkeen pitkän aikavälin, noin 10—15 vuoden aikana, rakennettavaa laajuutta.

Nollavaihtoeh-to (VE0) on, ettei suunniteltuja datakeskuksia toteuteta, jolloin alue jää nykyiselle maankäytölle. Ny-kyinen tilanne, jossa läntisin osa-alue ja mahdollinen maankaatopaikka ovat talousmetsää hankealueen keski- ja itäosan ollessa puutonta, on ollut lähtökohtana tämän YVAn arvioissa. On kuitenkin huomioitava, että hanke on ra-kentamislain 109. pykälän nojalla tehtäviä valmistelevia töitä hankealueen itäisimmässä osassa maaliskuussa 2026. Valmistelevien töiden on rakentaa alueelle tilapäisiä teitä sekä työmaaparakeja sekä tehdä alustavia rakentamista edistävää valmistelevaa työtä ensimmäisen datakeskusrakennuksen sekä väliaikaisen muuntaja-aseman alueella.

4.6 Suhde muihin hankkeisiin ja ohjelmiin

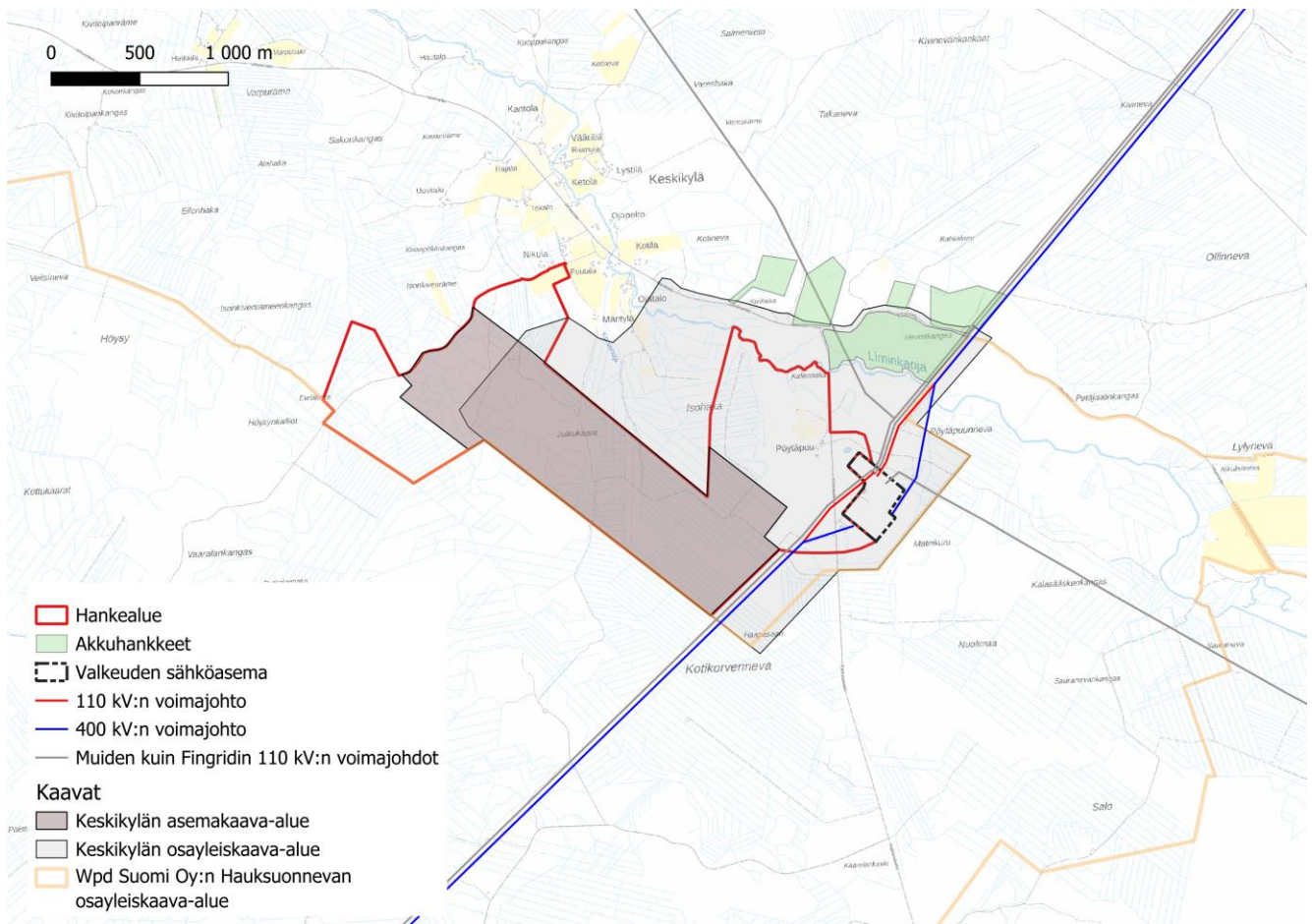
Hankealueen läheisyydessä on käynnissä tai juuri päättynyt seitsemän muuta hanketta, jotka liittyvät tähän hank-keeseen tai ovat hankealueen välittömässä läheisyydessä. Julkisten hankkeiden sijainnit on esitetty kuvassa 4-4.

- 1) **Keskikylän osayleiskaavahanke ja Keskikylän teollisuusalueen asemakaava (Hyperco/kunta).** Kaava-hankkeiden puitteissa kaavoitettiin hankealue ja sitä ympäröiviä alueita datakeskuskäytön mahdollistamaan teolliseen käyttöön. Osayleiskaavalla huomioidaan lähialueiden luontoarvot ja asutus. Molemmat kaavat tulivat lainvoimaisiksi 7.1.2026.
- 2) **wpd Suomi Oy:n Hauksuonnevan tuulivoima- ja kaavoitushanke.** Tarkoituksena rakentaa noin 50—70 korkeintaan 10 MW tuulivoimalaa sekä mahdollisesti 400 kV ilmajohto joko Valkeuden sähköasemalle tai noin yhdeksän kilometrin päässä datakeskusalueelta koilliseen sijaitsevalle Hanhelan sähköasemalle. Han-kealue on yli 5200 hehtaaria, josta noin 4500 hehtaaria Pyhäjoella ja loput Merijärven kunnan alueella. Tuu-livoimapuiston kaavaluonnosta ei ole vielä julkaistu. YVA-hanke on tällä hetkellä selostusvaiheessa. Selos-tusta ei ole tätä kirjoittaessa (3.3.2026) vielä kuulutettu. Selostuksen luonnos saatiin kuitenkin tämän hank-keen käyttöön tammikuun 2026 alussa. Hankealue rajautuu etelä- ja itäpuolelta tuulivoimapuiston aluee-seen.
- 3) **Fingrid Oyj.** Fingridin on ilmoittanut, että olemassa oleviin voimajohtoihin kohdistuu kehityspainetta (mm. wpd:n hanke) ja luontevin kehitysalue on olemassa oleva johtokäytävä. Ymmärrämme, että kehitystarve voi suuntautua myös länteen (merelle). Hankealue rajautuu itäpuolelta voimajohtoihin. Fingridin kantaverkon kehityssuunnitelman (v. 2022—2031) muita mahdollisia lähialueen kehityskohteita ovat n. 5 km hankealu-

eelta lounaaseen suunniteltu Hanhelan sähköasema. Hanhelan sähköasema palvelisi suunniteltua Hanhikiven ydinvoimalaa ja Hanhelasta rakennettaisiin mahdollisesti kaksi 400 kV yhteyttä Alajärvi-Pikkarala välille suunnitellulle Lumijärven sähköasemalle (yli 30 km hankealueelta kaakkoon).

- 4) **Elenia Oy.** Elenia on ilmoittanut tarpeesta sijoittaa uusi voimajohto hankealueen itäpuolelle hankealueen välttämääseen läheisyyteen. Kaava-alueita muutettiin niin, että Elenian johtovaraukselle jäi johtoalueen vaatima tila.
- 5) Pyhäjoen kunnalta saadun tiedon mukaan kunta ja ELY-keskus olivat myöntäneet määrärahaa **Liminkaojan kunnostukseen** vuodelle 2025. Määrärahalla toteutettiin harjuksen lisääntymiseen, poikastuotantoon ja talvehtimiseen liittyviä elinympäristökunnostustoimenpiteitä kesällä ja alkusyksystä 2025. Kunnostusalue rajoittui valtatie 8:n ja Poikkeusjärven väliselle alueelle. Tällä hetkellä on epäselvää, jatkuuko hanke vielä vuonna 2026 tai myöhemmin.
- 6) Keskikylän alueen itäosassa on suunnitteilla viisi akkuvarastohanketta, joista kahdelle on myönnetty rakentamislupa. Rakentamisluvat eivät kuitenkaan ole tätä kirjoittaessa (11.2.2026) vielä lainvoimaisia. Nämä hankkeet ovat irrallisia muiden hanketoimijoiden hankkeita ja täysin riippumattomia tästä hankkeesta.
- 7) Pyhäjoen kunnan ja Hypercon sekä yksityisten maanomistajien väliset suunnitellut ja toteutuneet maakaupat ja kauppoja seuraavat lohkomiset.

Hankevastaavalla ei ole tällä hetkellä muuta tietoa alueella olevista muista mahdollisista toimijoiden hankkeista, eikä hankevastaavalla siten ole mahdollisuutta arvioida hankkeiden ja datakeskushankkeen yhteisvaikutuksia ja riippuvuuksia. Muut mahdolliset hankealueen läheisyydessä käynnissä olevat ja suunnitellut hankkeet eivät suoranaisesti liity tähän hankkeeseen ainakaan tässä vaiheessa. Hankkeilla voi kuitenkin olla yhtymäkohtia myöhemmässä vaiheessa, esimerkiksi hukkalämmön hyödyntämisen ja hulevesien hallinnan osalta. Selvytyden vuoksi todetaan kuitenkin, että Leivinnevaan alueelle noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta itään on suunniteltu aurinkovoimalahanketta ja hankealueen pohjoispuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle on suunniteltu Parhan tuulivoimapuiston laajennusta. Julkisen tiedon perusteella molempien hankkeiden edistämisen ymmärretään olevan tällä hetkellä tauolla.



Kuva 4-4. Hankealueen läheisyydessä olevat käynnissä olevat ja päättäneet muut hankkeet. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026). Voimajohdot ja sähköaseman viitteellinen raja Fingridin karttapalvelusta (9/2025).

4.7 Arvioinneista vastaavat asiantuntijat

Taulukossa 4-1 on kuvattu tämän YVA-selostuksen laadinnasta vastanneet henkilöt. Hankkeessa oli mukana myös muita ulkopuolisia asiantuntijoita tuottamassa YVA:aa tukevaa tietoa, joskin näiden henkilöiden ensisijainen rooli on ollut hankkeen suunnittelussa. Envineer on käyttänyt arviointeihin myös muita omia sisäisiä resurssejaan niin arviointien tekijöiden tukena ja asiantuntijana kuin laadunvarmistuksessa. Suurin osa arvioinnista vastanneista henkilöistä on ollut mukana myös Hypercon Kouvolan ja Lohjan datakeskushankkeiden ympäristövaikutusten arvioinneissa.

Taulukko 4-1. YVA-selostuksen laatimisesta vastanneet henkilöt.

Nimi	Yritys	Tehtävä
Mikko Vuorela	Anthesis Finland Oy	Projektipäällikkö / YVA-yhteyshenkilö. Mikko on ympäristögeologian maisteri, jolla on yli 16 vuoden kokemus ympäristö- ja työterveys- sekä -turvallisuus-konsultoinnista. Mikko on ollut mukana datakeskuksia koskevissa hankkeissa vuodesta 2010 niin Suomessa kuin ulkomailla. Tässä YVA:ssa Mikko on tehnyt maa- ja kallioperä-, pohjavesi-, luonnonvara- ja talousarvioinnit sekä kirjoittanut ja sekä koostanut arviointien ulkopuoliset kappaleet.
Satu Juntunen	Anthesis Finland Oy	Projektijohtaja. Satu on kemian tekniikan diplomi-insinööri, jolla on yli 25 vuoden kokemus ympäristö- ja työterveys- sekä -turvallisuus-konsultoinnista. Satu on ollut projektinjohtajan roolissa useassa suomalaisia datakeskuksia koskevissa hankkeissa vuodesta 2009 asti.
Iiris Turunen	Anthesis Finland Oy	Iiris on maanmittaustekniikan diplomi-insinööri, jolla on neljän vuoden kokemus energia- ja kiinteistökehityksestä. Tässä hankkeessa Iiris on arvioinut datakeskusten laitteiston ja niiden sähkönkulutuksen ilmastovaikutuksia sekä avustanut arviointien ulkopuolisten kappaleiden valmistelussa.
Eeva Kauppinen	Envineer Oy	Eeva Kauppisella (FM, maaperägeologia) on noin 20 vuoden kokemus vesistöihin liittyvistä asiantuntijatehtävistä. Eevalla on pitkä kokemus vesistöjen nykytila-arvioinneista, seurantojen suunnittelusta ja raportoinnista, sekä järvikunnostusten suunnittelusta. Viime vuosina painotus on ollut vesistövaikutusarvioinneissa, ympäristölupa- ja YVA-hankkeisiin liittyen, sekä vesistömallinnuksissa GoldSim-ohjelmistolla.
Janne Nuutinen	Envineer Oy	Janne on ympäristötekniikan insinööri, jolla on noin 25 vuoden kokemus ympäristökonsultoinnista. Janne on ollut mukana kymmenissä YVA-hankkeissa asiantuntijana sekä projektipäällikkönä tuulivoimaan liittyvissä YVA- ja kaavahankkeissa. Tässä hankkeessa Janne on toiminut asiantuntijaroolissa ja koordinoinut työtä Envineerillä.
Kaisa Tarhonen	Envineer Oy	Kaisa on ympäristötekniikan insinööri, jolla on yli kolmen vuoden kokemus ympäristöalan työtehtävistä. Kaisa on vastannut liikennearvioinnista.
Lauri Koivumäki	Envineer Oy	Laurilla on noin kolmen vuoden kokemus maankäytön suunnitteluun liittyvistä tehtävistä. Lisäksi Laurin osaamisalueeseen kuuluu 3D-mallinnus ja havainnekuvien laadinta. Lauri on vastannut maankäyttöön ja kaavoitukseen liittyvistä arvioinneista sekä havainnekuvien laadinnasta.
Maija Ahola	Envineer Oy	Maija on ympäristötieteen maisteri, joka on ollut mukana ympäristöalan konsultointitehtävissä vuodesta 2023 asti. Maija on vastannut meluarvioinnista ja erillisestä meluselvityksestä.
Paula Salonen	Envineer Oy	Paulalla on noin kymmenen vuoden kokemus maiseman ja luonnonhoidon suunnittelutehtävistä ja kulttuuriympäristön hoidon kehittämishankkeista. Paula on vastannut maisemaselvityksistä ja näkemäalueanalyysistä sekä niihin liittyvistä arvioinneista.
Petri Tiitta	Envineer Oy	Petri on ympäristöfysiikan tohtori, jolla on yli 20 vuoden kokemus ympäristöalan hankkeista, erityisesti ilmanlaatuun ja meluun liittyvistä projekteista. Tässä hankkeessa Petri on vastannut ilmapäästömallinnuksesta.

Nimi	Yritys	Tehtävä
Tanja Tolonen	Envineer Oy	Tanja on ympäristötekniikan insinööri, jolla on noin 2 vuoden kokemus ympäristöalan työtehtävistä. Tässä hankkeessa Tanja on vastannut asukaskyselystä sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista.
Heidi Leppänen	Envineer Oy	Heidi on maantieteilijä (FM), jolla on yli 10 vuoden työkokemus ympäristöalan asiantuntija- ja opetustehtävistä. Tässä hankkeessa Heidi on toiminut asukaskyselyn ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin laadunvarmistajana.
Birgitta Kompula	Envineer Oy	Birgitalla on yli 20 vuoden kokemus ilmanlaatuun liittyvistä asiantuntijatehtävistä. Viime vuosina työtehtävät ovat painottuneet ilmanlaatuselvitysten lisäksi myös ilmasto- ja meluvaikutusten arviointeihin YVA- ja ympäristölupa-hankkeissa. Tässä hankkeessa Birgitta vastasi hankkeen hiilitaseen arvioinnista.
Tuomas Väyrynen	Envineer Oy	Toiminut noin 20 vuoden ajan ympäristöalan tehtävissä. Laaja-alainen kokemus hankkeiden luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista, erityisesti linnustolaskennoista sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, Natura-arvioinneista sekä YVA-menettelyistä. Koulutukseltaan luontokartoittaja (EAT). Tuomas vastasi luontoarvioinnin laadunvarmistuksesta.
Joonatan Lohi	Envineer Oy	Joonatan on filosofian maisteri (maantiede), jolla on 2,5 vuoden kokemus luontoasiantuntijan tehtävistä, erityisosaamisalueena linnusto. Joonatan on vastannut tässä hankkeessa luontovaikutusten arvioinnista.

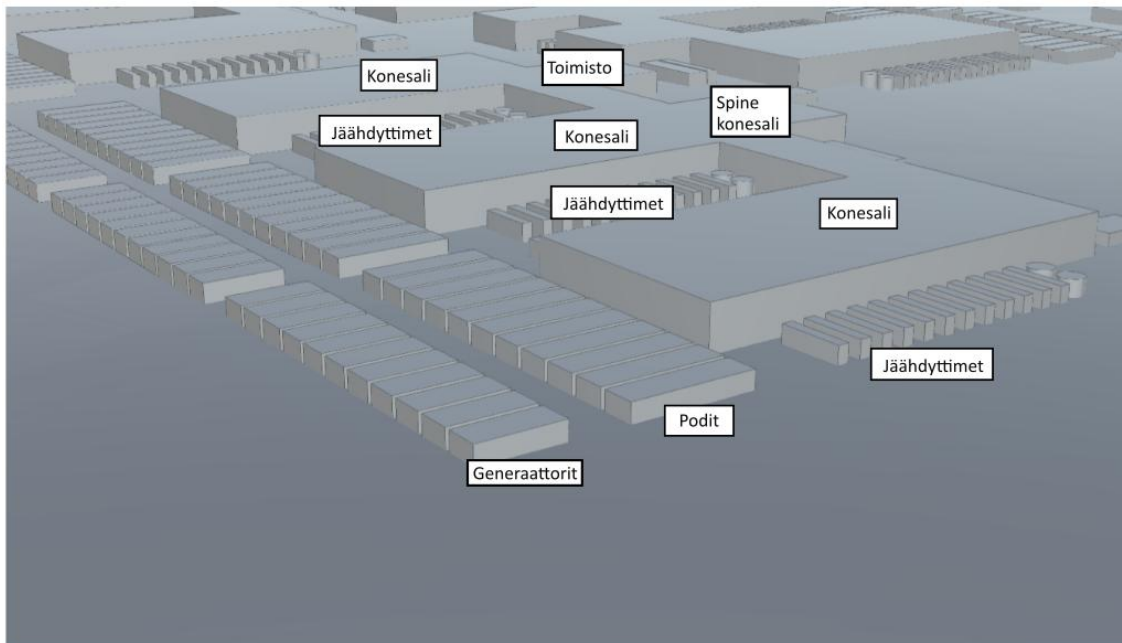
4.8 Datakeskuksen sulkeminen

Datakeskuksen sulkemistoimenpiteitä ei voida tässä vaiheessa kuvata kuin korkealla tasolla, koska sulkemistoimenpiteet riippuvat useasta tekijästä mukaan lukien rakennusten jatkokäyttö. Datakeskukselta poistetaan ympäristö-, ekologista- ja terveysriskiä mahdollisesti aiheuttavat rakenteet ja kemikaalit sulkemisen yhteydessä tarvittavassa laajuudessa sulkemishetkellä vallitsevan lainsäädännön vaatimusten mukaisesti. Sulkemisvaiheessa tavoitteena on, että olemassa olevat rakennukset hyödynnettäisiin muussa jatkokäytössä. Mahdollista maankaatopaikkaa ei kuitenkaan todennäköisesti voida poistaa vaan se jää alueelle pysyvästi.

5 Tekninen kuvaus

Toisin kuin tyyppillisesti ympäristövaikutusten arvioitavat hankkeet, datakeskukset voidaan toteuttaa erittäin monella eri tavalla: ohjelmavaiheessa hankkeen rakennusten oli arvioitu koostuvan viidestä IT-teholta noin 100 MW rakennuksesta, kun taas suunnittelun edetessä hanke on muotoutunut niin, että IT-kapasiteetti toteutetaan modulaarisina ”kortteleina”. Palvelimet ja IT-laitteet sijoitetaan konesaleihin. Konesalitilaa voidaan jakaa esimerkiksi erillisiin palosastoihin tai käyttäjäkohtaisesti. Alla olevassa kuvassa 5-1 on viitteellinen esitys datakeskuskorttelista.

Kortteleiden perusyksikkö on IT-teholtaan noin 20 MW konesali. Näiden lisäksi muutamissa kortteleissa on IT-teholta noin 6 MW ns. ”spine-konesali”, jossa on erillistä IT-infraa. Kortteli koostuu 1–3 konesalista sekä mahdollisesta spine-konesalin rakennuksesta, eli kortteleiden IT-teho vaihtelee noin 20–66 MW välillä ja kokonaissähköntarve noin 26–86 MW välillä. Korttelien koot voivat muuttua suunnittelun edetessä. Oleellista on se, että toisin kuin vaikka paperikoneen tai kemiantehtaan, datakeskuksen voi toteuttaa monella eri tavalla ja monessa eri vaiheessa ilman, että lopputulos (IT-palvelu) muuttuu. Datakeskuksessa voi myös tuottaa hyvin erilaisia palveluita, esimerkiksi laskentaa tai pilvipalveluita, samalla rakennustyyppillä. Suurin ero eri käyttötavoilla on laitteiston kriittisyyden vaihtelu. Mitä kriittisempää toiminta on, sitä todennäköisemmin se vaatii varavoimageneraattoreita. Redundanssivaatimusten vuoksi datakeskuksilla on ”ylimääräisiä” varavoimageneraattoreita, mikä tarkoittaa sitä, että varavoimageneraattoreiden kapasiteettia on enemmän kuin laitoksen tarve on. Näin toimitaan siltä varalta, että joku generaattoreista vikaantuisi.



Kuva 5-1. Viitteellinen datakeskuskortteli. Termi ”podi” kuvaa sähkölaitteiden (”power pods”, ”tehomoduuli”) konttia, eli laitteistoa, jonka kautta konesalit saavat sähköä. Kuva on muokattu Granlundin toimittamista suunnitteluaineistoista, ja kuvassa on suurin ”datakeskuskortteli”.

5.1 Datakeskuksen toiminta

Datakeskuksen toiminta riippuu Hypercon asiakkaiden (ts. kansainväliset teknologiayritykset) vaatimuksista. Yleisellä tasolla datakeskukselle asennetaan erittäin suuri määrä tietokoneita (palvelimia) ja verkkolaitteita (laitteistoon viitataan termillä ”IT-laitteet”). IT-laitteita pidetään räkissä. Räkki on kuin kirjahylly (tyypillisesti n. 60 cm leveä, 91 cm syvä ja 186 cm korkea), ja laitteet ovat räkissä päällekkäin omilla hyllyillä. Tyypillisessä räkissä on integroituna niin sähkönsyöttö kuin verkkoyhteydet. Datakeskuksen henkilökunta ylläpitää ja huoltaa laitteita. Toiminnan luonteesta riippuen palvelimia käytetään joko toimintaa harjoittavan yrityksen toimesta ja/tai heidän asiakkaidensa toimesta. Datakeskuksen palvelut voivat kattaa lähes mitä vain tietoteknisiä palveluita. Esimerkiksi tämän YVA-projektin tiedostot sijaitsevat datakeskuksessa, minkä lisäksi datakeskushankkeeseen liittyviä keskusteluita on käyty verkkoalustalla, jonka palvelimet sijaitsevat datakeskuksessa.

Laitoksen kuormitus, eli se, miten suuri osuus laitoksen kapasiteetista on käytössä, riippuu käyttötilanteesta. Tyypillisesti kuormitustaso on noin 50–60 %, mikä tarkoittaa, että esimerkiksi sähkönkulutus ja jäähdytystarve on 50–60 % maksimitasosta. Laitosta voidaan myös ajaa suuremmalla kuormitustasolla jopa 100 % asti, joskin tämä on varsin harvinaista, ja tyypillinen käyttöaste on tätä paljon matalampi.

Normaalissa käyttötilanteessa laitos toimii valtakunnan verkosta saatavalla sähköllä. Datakeskukselle suunnitellaan kuitenkin asennettavaksi varavoimajärjestelmä sähkökatkojen varalta. Järjestelmä kattaa laitoksen sähköntarpeen kokonaisuudessaan, minkä lisäksi järjestelmään kuuluu varalla olevia varavoimageneraattoreita. Toiminnallisessa vaiheessa datakeskuksen ympäristövaikutukset muodostuvat energiankulutuksesta, hukkalämmön poistosta, työpaikkaliikenteestä ja tavarakuljetuksista sekä varavoimajärjestelmän koekäytöistä. Valkeuden sähköasema on yksi Suomen toimintavarmimmista sähköasemista, jossa asiakkaan sähkönsyöttöön vaikuttavat häiriöt ovat äärettömän harvinaisia.

IT-laitteisto tuottaa paljon lämpöä. Siksi toiminnan kannalta on oleellista, kuinka tiheästi palvelimet asennetaan räkkiin, eli toisin sanoen, millaista räkkitehoa käytetään. Mitä suurempi räkkiteho on, sitä enemmän lämpöä pitää poistaa räkistä ja vastaavasti sitä suurempi määrä laitteistoa voidaan sijoittaa samaan tilaan. Tämän kokoluokan hankkeissa puhutaan jopa erittäin korkean räkkitehon ratkaisusta, joissa yhteen räkkiin sijoitettavien laitteiden tehotarve on jopa 80–100 kW tai tämän yli. Tehontarvetta voinee suomalaisessa kontekstissa verrata sähkökiukaisiin. Jos ajatellaan tyypillistä sähkökiukaasta (6–10 kW), pienen vaatekaapin kokoiseen räkkiin olisi sijoitettu korkean tehotarpeen tapauksessa sijoitettu noin 10–15 kiukaata verran sähkötehoa.

Se, millaisia palvelimia käytetään, riippuu harjoitettavasta toiminnasta. Jos toiminta on esimerkiksi tietojen tallentamista ja käsittelyä, laitoksella olisi todennäköisesti käytössä tuhansia yksittäisiä palvelimia ja niihin liittyviä massamuisteja, kun taas esimerkiksi tekoälypalveluita tai laskentakapasiteettia tarjoavalla yrityksellä räkissä olisi pääosin laskentaan käytettäviä näytönohjaimia. Käytettävän IT-laitteiston tyypillä voi olla vaikutusta esimerkiksi sähkötarpeeseen, sillä laskenta on tyypillisesti energiantensiivisempää kuin tietojen käsittely ja tallennus. Datakeskusten

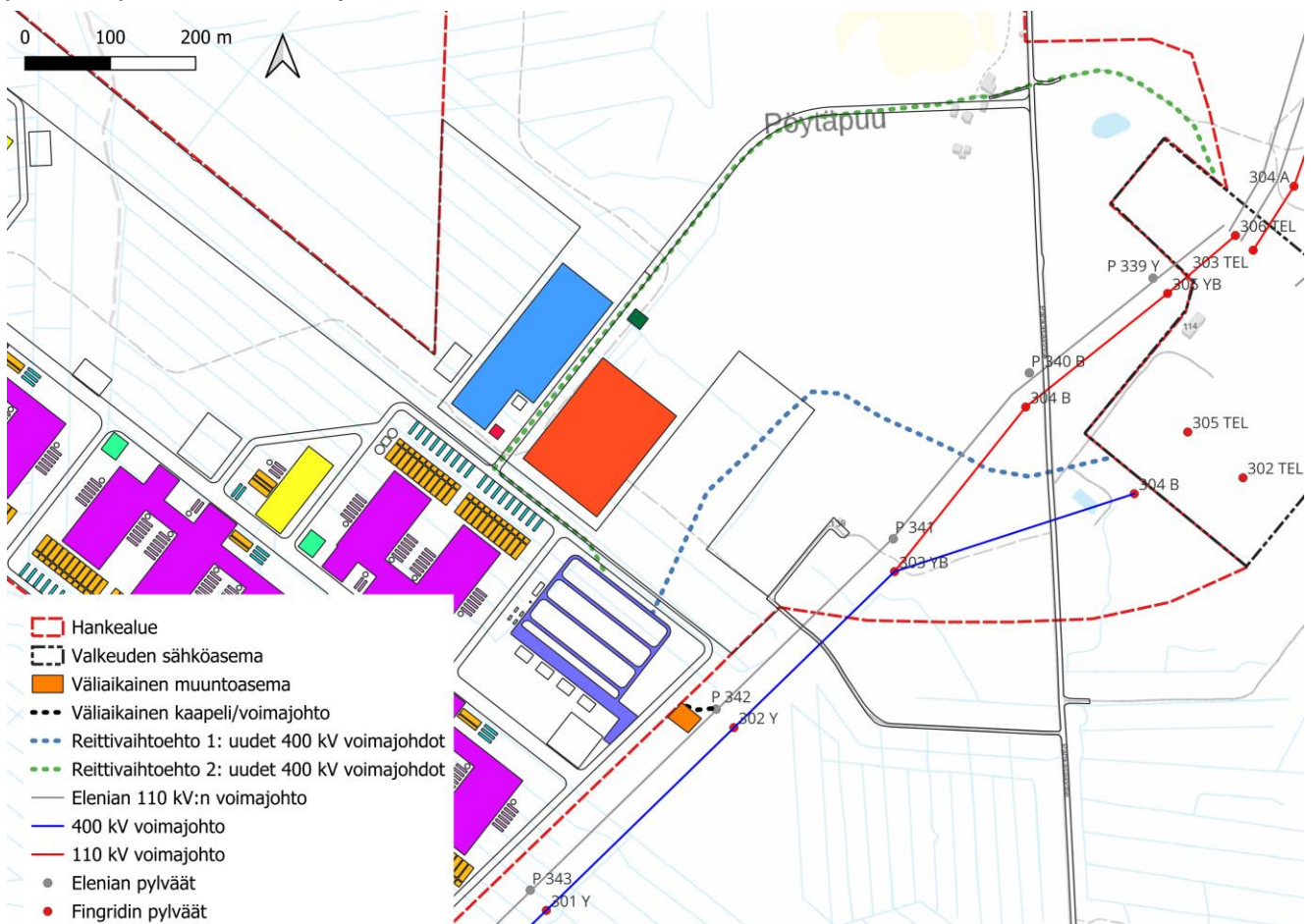
teknologia on tällä hetkellä suuressa murroksessa, ja räkkitehot ovat moninkertaistumassa viime vuosista. Tämä räkkitehojen kehitys asettaa tiettyjä epävarmuuksia tulevaisuudessa sovellettavista teknologioista, mikä puolestaan hyvin todennäköisesti vaikuttaa hankkeen laajuuteen ja toteutusratkaisuihin.

Datakeskukset luokitellaan Uptime-instituutin kehittämällä neliportaisella ”tier-luokituksella” datakeskuksen saatavuuden ja vikasietoisuuden mukaan. Tämä hanke on alustavasti toiseksi korkeimman, eli tier 3 -luokan hanke, mikä tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä, että palvelut ovat saatavilla vähintään 99,982 % vuodesta (kääntäen: saavuttamattomissa korkeintaan noin 96 minuuttia vuodessa), minkä lisäksi kriittisillä järjestelmillä on redundanssia (varalla olevia laitteita). YVAN ja ympäristövaikutusten osalta tämän olennaisin vaikutus on, että laitoksella on varavoimageraattoreita ja jäähdytyslaitteita enemmän kuin laitoksen sähköntarve vaatisi. Todellisuudessa laitos voisi olla esimerkiksi laskentaan erikoistunut datakeskus, jossa laitteistolla itsessään on redundanssivaatimukset, mutta redundanssi ei koske sähkönsaantia kuin kriittisimmän laitekannan osalta. Tällöin jäähdytyslaitteiden määrä pysyisi samana, mutta generaattoreita olisi vähemmän.

5.1.1 Sähkönsaanti

Normaalissa käyttötilanteessa laitos käyttää ainoastaan valtakunnan verkosta saatavaa sähköä. Hankkeesta vastaava on käynyt keskusteluita Fingridin kanssa siitä, kuinka hankealue kytkeytyy valtakunnan verkkoon. Liitospiste tulee olemaan hankealueen välittömässä läheisyydessä oleva Valkeuden sähköasema. Hankkeen sähkökäyttömäärän vuoksi hanke kytkeytyy sähköasemalle 110 ja 400 kV:n voimajohdoilla. Alustavia voimajohtoreittejä on kaksi: maan alla sähköasemalta Pahkasalontien ali ja hankealueelle Pahkasalontieltä haarautuvan tien itäpuolella kohti omaa 400/110 kV sähköasemaa tai sähköasemalta Pahkasalontien sekä Fingridin ja Elenian voimajohtojen ali kohti hankealueen sähköasemaa. Voimajohtoja tulee vähintään kaksi ja ne kulkevat alueelle erillisessä kaivannossa.

On kuitenkin hyvin todennäköistä, että hankkeen alkuvaiheessa laitos liittyy väliaikaisesti hankealueen itäpuolella kulkevaan Elenian voimajohtoon niin, että pylvästä vedetään maan alla tai maanpinnalla kulkeva väliaikainen kaapeli hankealueen väliaikaiselle muuntaja-asemalle. Viitteelliset 110 ja 400 kV:n johtojen reitit sekä väliaikainen johto ja muuntaja-asema on esitetty kuvassa 5-2.



Kuva 5-2. Viitteellinen väliaikaisen muuntoaseman ja voimajohdon reitti sekä 110 ja 400 kV:n voimajohtojen reittivaihtoehdot. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026). Voimajohdot ja sähköaseman viitteellinen raja Fingridin karttapalvelusta (9/2025).

5.1.2 Varavoima

Datakeskuksen laitteisto vaatii keskeytymättömän sähkönsyötön, minkä vuoksi datakeskukselle toteutetaan laitoksen koko sähköntarpeen kattava varavoimajärjestelmä, vaikka kantaverkon luotettavuus (kuten Fingridin tapauksessa) olisi äärettömän korkea. Varavoima koostuu kahdesta erillisestä järjestelmästä: akkujärjestelmästä ja varavoimageneraattoreista. Akkujärjestelmästä (tai sitä vastaavasta järjestelmästä) saadaan varavoimaa noin 30–60 sekunnin ajan ennen generaattoreiden käynnistymistä. Koska varavoimageneraattoreiden on käynnistytävä nopeasti, laitokselle tullaan asentamaan sähköteholtaan noin 2–4 megawatin (MW) generaattoreita suurten kymmenien megawattien generaattoreiden sijaan. Sähköteholtaan pienempien generaattoreiden käyttöä voidaan myös optimoida tarkemmin vastaamaan tehotarvetta ja siten vähentää varavoimantuotannosta aiheutuvia päästöjä. Suunnitellut varavoimayksiköt kuuluvat keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ns. PIPO-asetuksen (VNa 1065/2017) piiriin siltä osin kuin asetus pätee alle 500 tuntia vuodessa kolmen vuoden liukuvana keskiarvona käytössä oleviin yksiköihin.

Asennettavien generaattoreiden määrä perustuu alkuvaiheen suunnitelmaan. Oletuksena on asentaa niitä datakeskuksen infrastruktuuriin vaatima määrä, minkä lisäksi asennetaan varalla olevat generaattorit kattamaan redundansitarve. Tämä puolestaan riippuu datakeskuksen tulevasta käytöstä eli siitä, millainen saatavuusvaatimus keskukselle määritetään. Generaattoreiden määrät tarkentuvat suunnittelun edetessä. Alustavat määrät on kuitenkin esitetty taulukossa 5-1. On siis mahdollista ja jopa todennäköistä, että datakeskukselle asennetaan merkittävästi pienempi määrä varavoimageneraattoreita kuin mitä tässä YVAssa on arvioitu, sillä tekoälykäytössä koko konesalin kuorma ei tarvitse generaattoreita. YVA on kuitenkin tästä perspektiivistä huolimatta tehty maksimipäästöolettamalla.

Arvioinnissa esimerkkeinä käytettyjen varavoimageneraattoreiden (Baudouin 16M55G7D2/5) sähköteho on noin 3,2 MW. Generaattoreiden polttoainetehon laskennalle ei ole hankevastaavan ymmärryksen mukaan sitovaa määrittäytapaa. Polttoaineteho kuvaa kuinka paljon polttoainetta energiantuotantoyksikkö polttaa sekunnissa, ja sen yleisin laskentatapa on kertoa polttoaineen kulutus per sekunti polttoaineen alemmalla lämpöarvolla. Arvioinneissa käytetävän varavoimageneraattorin polttoaineenkulutukseksi on annettu valmistajan toimesta 797,1 litraa tunnissa. Tieto perustuu polttoaineeseen, jonka tiheys on 0,84 t/m³ ja jonka alempi lämpöarvo on 42,7 MJ/kg. Näillä arvoilla laskettuna varavoimageneraattorin polttoaineteho on 7,94 MW. Tulos vastaa tyypillistä dieselgeneraattoria, sillä generaattoreiden hyötysuhde on noin 40 %. Samaa laskentatapaa on käytetty myös muiden konesalihankkeiden ympäristölupa- ja YVA-hankkeissa.

Varavoimageneraattorit käyttävät polttoaineena nestemäisiä polttoaineita kuten dieseliä, kevyttä polttoöljyä tai HVO:ta. Varavoimageneraattorit sijoitetaan erillisiin kontteihin. Kussakin kontissa on yksi generaattori ja generaattorin polttoainesäiliöt sekä savupiippu. Generaattorikontteihin voidaan sijoittaa useampi generaattori ja kontteja voidaan sijoittaa myös päällekkäin, mutta lähtökohtaisesti jokaisella generaattorilla on oma kontti ja kontit pyritään sijoittamaan yhteen tasoon maanpinnalle. On myös mahdollista, että varavoimageneraattoreiden polttoainesäiliöt toteutetaan kontteihin sijoitettavien runkosäiliöiden sijaan esimerkiksi noin 100–200 m³ bulk-säiliöinä, jolloin yhdestä bulk-säiliöstä syötettäisiin polttoainetta useammalle generaattorille. Tavoitteena on kuitenkin toteuttaa jokaiselle generaattorille oma polttoainesäiliö generaattorikonttiin.

Taulukko 5-1. Varavoimageneraattoreiden määrä tilakohtaisesti sekä tilojen lukumäärä arviointivaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Core-rakennusten ilmansuunnat viittaavat rakennusten keskinäisiin sijainteihin.

Tila	Generaattoreita per tila	VE1		VE2	
		Tiloja yhteensä	Generaattoreita yhteensä	Tiloja yhteensä	Generaattoreita yhteensä
Konesali	9	11	99	29	261
Spine	3	4	12	10	30
Core-rakennus (itä)	2	1	2	1	2
Core-rakennus (länsi)	3	1	3	1	3
Yhteensä			116		296

5.1.3 Jäähdytysjärjestelmä

IT-laitteet tuottavat paljon lämpöä. Yleistäen voidaan sanoa, että laitteiden käyttämä sähkö muuttuu lämmöksi. IT-laitteiston toiminnan ylläpito vaatii tehokasta lämmönpoistoa. Pyhäjoen datakeskusta tullaan erittäin suurella todennäköisyydellä jäähdyttämään vapaajäähdytykseen perustuvalla järjestelmällä, jota täydennetään kylmäaineita käyttävillä vedenjäähdytyskoneilla. Vedenjäähdytin tarkoittaa laitetta, joka jäähdyttää kylmäaineella suljetun primäärikierron vettä, eli datakeskukseen ei tule sellaista vesipohjaista jäähdytysjärjestelmää, joka perustuisi pinta-

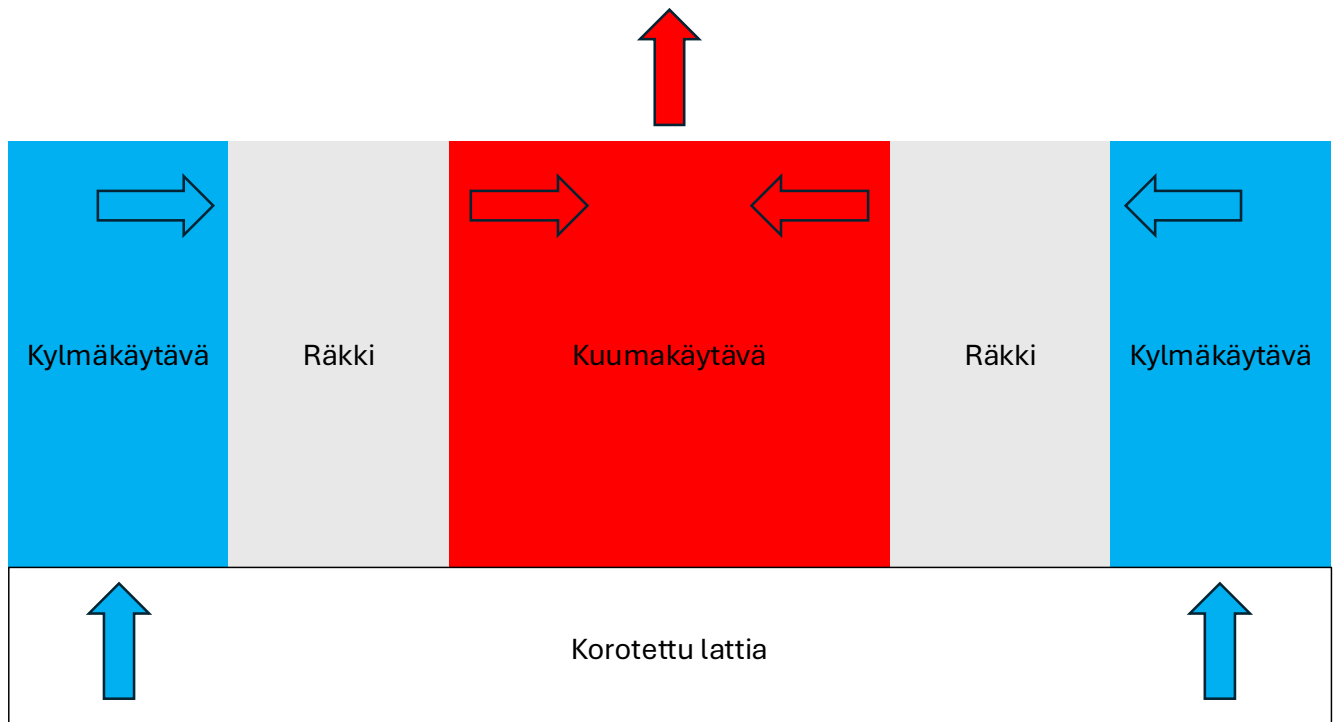
ja/tai pohjaveden hyödyntämiseen. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi läpivirtausjäähdytys sekä jäähdytystorneihin perustuvat järjestelmät. Nämä järjestelmät ovat poissuljettuja, koska hankealueella ei ole sellaisia vesistöjä, joissa olisi riittävän suuri virtaama ja joihin voisi johtaa merkittävän määrän hukkalämpöä ilman merkittävää vaikutusta.

Jäähdytys voidaan toteuttaa niin, että kaikki tuotantotilat pidetään tietyssä vakioämpötilassa tai vaihtoehtoisesti niin, että eri osa-alueet ovat eri lämpötiloissa. Jäähdytysprofiili valitaan käyttäjän, yleisemmin käytettävän laitteiston, vaatimusten perusteella. Erilaisten jäähdytysprofiilien käytöllä voidaan vähentää jäähdytystarvetta ja siten parantaa energiatehokkuutta.

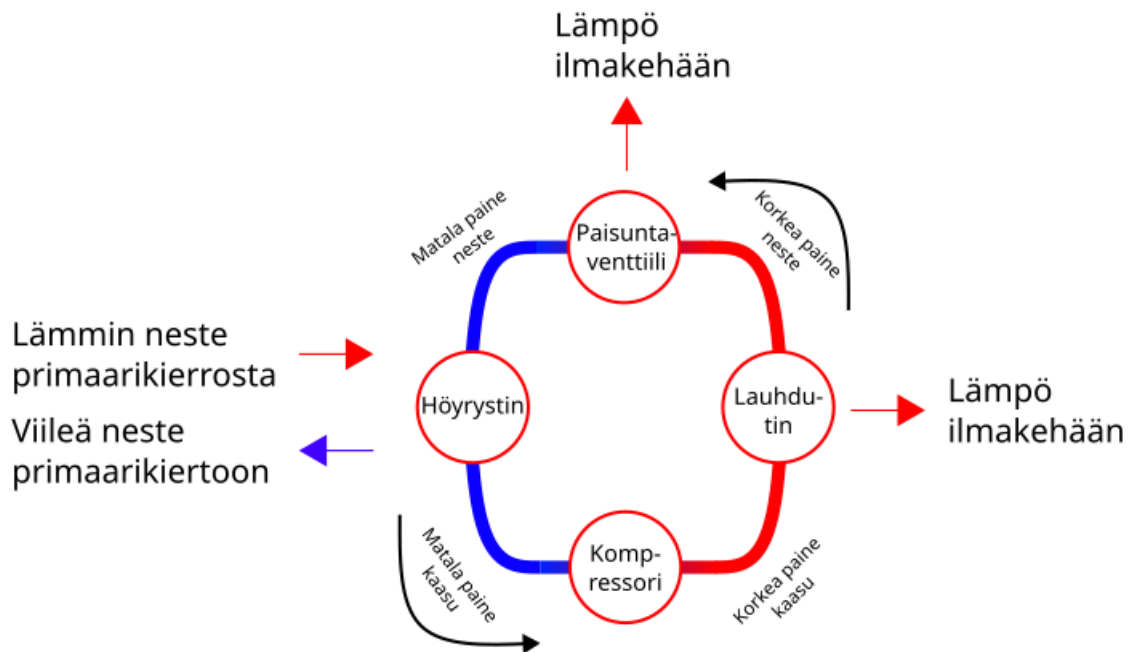
Tyypillisesti datakeskuksissa jäähdytys ratkaistaan ns. kylmä- ja kuumakäytävämallilla (Kuva 5-3), jossa viileä ilma tuodaan palvelintilaan palvelimien etupuolella sijaitsevalle ”kylmäkäytävälle” datakeskustilan lattian alapuolelta ja puhalletaan kylmäkäytävälle rei’itettyjen lattialaattojen kautta. Palvelimet imevät viileän ilman räkin läpi ja poistavat sen rakkikaappien taakse kuumalle käytävälle, josta lämmin ilma imetään pois ja johdetaan pois palvelintilasta. Palvelintilojen jäähdytysjärjestelmä on tällä hetkellä murrosvaiheessa siten, että ilmajäähdytystä on osin korvattu nestejäähdytyksellä, koska ilmajäähdytys ei ole riittävän tehokas suurimpien rakkitehojen datakeskuksissa. Nestejäähdytys toimii peruseräiteeltään vastaavalla tavalla, mutta lämpö johtuu nesteeseen ilman sijaan. Nestejäähdytyksen käyttäminen voisi lisätä kemikaalien käyttöä, sillä nestekierto voidaan joutua lisäämään glykolia. Mikäli rakkeliin ei heti rakennusvaiheessa toteuteta nestejäähdytystä, rakkeliin toteutetaan todennäköisesti valmius nestejäähdytykseen.

Tässä hankkeessa hyödynnetään suurella todennäköisyydellä vapaajäähdytystä täydennettynä kylmäaineisiin perustuvalla jäähdytyksellä, koska datakeskuksen rakkitehot ovat todennäköisesti suuria ja jäähdytystarve on merkittävä. Arvioinnin pohjana on vedenjäähdytyskone, jonka jäähdytyskapasiteetti on 2,8 MW. Alustavan suunnitteluaineiston perusteella jäähdytystarve voitaisiin kattaa kokonaisuudessaan vapaajäähdytyksellä ulkoilman lämpötilan alittaessa noin 15 °C. Lämpötilan ollessa 15 ja 25 °C välillä vapaajäähdytystä pitää täydentää vedenjäähdytyskoneilla. Lämpötilan ollessa vähintään 25 °C, vapaajäähdytystä ei voi käyttää, ja jäähdytys on toteutettava kokonaisuudessaan vedenjäähdytyskoneilla. Vapaajäähdytyksen energiankulutus ja meluvaikutus ovat vähäisiä verrattuna vedenjäähdytyskoneiden avulla toteutettuun jäähdytykseen. Vapaajäähdytyksessä ja kylmäaineisiin pohjautuvassa jäähdytyksessä ei käytetä vettä, lukuun ottamatta mahdollista ilmankosteutusta kuivimpina talvikuukausina.

Kylmäaineisiin perustuvassa jäähdytysjärjestelmässä lämmin primäärikierron neste johdetaan vedenjäähdyttimeen, jossa lämpö haihtuu ilmaan ja viilennyt primäärikierron vesi palautetaan takaisin palvelintilaan. Vedenjäähdyttimen toiminta perustuu kylmäkiertoon (Kuva 5-4), jossa lämmin primäärikierron vesi höyrystää vedenjäähdyttimen kylmäaineen, jolloin lämpö siirtyy primäärikierron kylmäaineeseen. Höyrystynyt kylmäaine johdetaan kompressorin kautta vedenjäähdyttimen lauhduttimelle, jossa kylmäaine lauhtuu (muuttuu höyrystä nesteeksi) ja luovuttaa lämmön ympäristöön. Paisuntaventtiilissä kylmäaineen lämpötila ja paine laskevat entisestään ja kylmäaine muuttuu höyryn ja nesteen seokseksi, ja kierto alkaa alusta.



Kuva 5-3. Yksinkertaistettu poikkileikkaus kylmä- ja kuumakäytävämallista. Nuolet kuvaavat ilmvirran suuntaa. Nestejäähdytyksessä logiikka on vastaavanlainen, mutta nestejäähdytyksessä viileä primäärikierron neste tuodaan IT-laitteille, jossa lämpö johdetaan nesteeseen. Lämmin primäärikierron neste johdetaan jäähdyttimelle, jossa neste jäähtyy ja palaa takaisin viileänä IT-laitteille.



Kuva 5-4. Kylmäkierron peruseriaate vedenjäähdytyskoneessa

5.1.4 Kemikaalit

Varavoimageneraattoreiden polttoaineita lukuun ottamatta datakeskuksella varastoidaan rakennusten pinta-alaan nähden vain vähäisiä määriä kemikaaleja. Kemikaalien käsittelyn suunnittelussa huomioidaan Tukesin 9.12.2024 julkaissama datakeskusten kemikaaliturvallisuuksia koskeva ohjeistus sekä YVA-ohjelmaan annettu lausunto siitä, että riippumatta ensimmäisen rakennusvaiheen koosta, datakeskus rakennetaan ja käyttöön otetaan Tukesin valvonnan alla, vaikka Tukes ei olisi vielä ensimmäisessä rakennusvaiheessa laitoksen valvontaviranomainen.

Varavoimageneraattoreiden polttoainevarasto määritetään hyperscale-luokan datakeskuksissa tyypillisesti varavoimageneraattoreiden 24 tunnin kulutuksen perusteella. Tässä YVAssa käytettävän 3,2 MW:n generaattorin polttoaineenkulutus on noin 797,1 l/h, mikä vastaa arviointivaihtoehdossa 1 (116 generaattoria) noin 2219 m³ / 1842 tonnia ja arviointivaihtoehdossa 2 (296 generaattoria) noin 5663 m³ / 4700 tonnia (Taulukko 5-2). Vaihtoehtojen määrittelyssä on kuitenkin huomioitu redundanssi, jonka myötä todellinen kulutus on annettuja arvioita pienempi. Arviointivaihtoehdossa 2 polttoaineen varastointimäärä ylittäisi Seveso-lainsäädännön (ks. kappale 28.3) toimintaperiaateasiakirjatason (2500 tonnia), mikä ei olisi välttämättä mahdollista asemakaavan puitteissa. Kemikaaliturvallisuuslain tulkinnan, maankäyttöisten rajoitteiden sekä datakeskuksen polttoainevaraston hajautuksen sekä varastoitavan kemikaalin vuoksi Seveso-taso voidaan mahdollisesti kuitenkin ylittää. Asiaa on käsitelty laajemmin kappaleessa 28.3. Jos Seveso-tasoa ei voida ylittää, polttoaineen varastointimäärä on rajattava noin 2450 tonniin, mikä vastaa noin kolme miljoonaa litraa (3000 m³). Polttoainemäärän rajaaminen tarkoittaa käytännössä sitä, ettei datakeskusta voida ajaa 100 % kuormitustasolla 24 tuntia arviointivaihtoehdon 2 laajuudessa, vaan tässä tapauksessa sähkökatkotilanteessa laitoksen kuormitustaso pitäisi laskea noin 50 % kuormitustasolle, jotta polttoaine riittäisi 24 tunnin ajoajalle. Datakeskuksia ajetaan tyypillisesti noin 50 % keskimääräisellä kuormitustasolla. Rajauksen osalta on kuitenkin oleellista huomioida, että Tukesin Kemidigi-palvelussa HVO-polttoaineella on ainoastaan terveysperustainen vaaraluokitus eivätkä HVO:n vaaraominaisuudet vastaa kevyen polttoöljyn luokitusta. Terveysvaarallisilla kemikaaleilla ei ole Seveso-rajoja, joten on mahdollista, että laitoksella voitaisiin varastoida Seveso-ajan alittava määrä kevyttä polttoainetta, minkä lisäksi laitoksella varastoitaisiin HVO:ta tarvittava määrä, jotta generaattoreiden 24 tunnin ajoaika voitaisiin varmistaa.

Taulukko 5-2. Viitteellinen arvio datakeskuksella tarvittavasta polttoaineen varastomäärä arviointivaihtoehdoissa 1 ja 2 suhteutettuna datakeskusten tyypilliseen 24 tunnin käyttöä vastaavaan varastomäärään sekä 12 tunnin käyttöä vastaavaan määrään, mikäli polttoainevarasto joudutaan rajaamaan Seveso-tason alapuolelle. Selvyyden vuoksi todetaan, että muunnos kuutioista tonneiksi on tehty hyödyntäen uusimman, vuoden 2025, polttoaineluokituksen kevyen polttoöljyn tiheyden arvolla 0,83 t/m³ (ei

generaattoritoimittajan käyttämällä tiheysarvolla 0,84 t/m³), ja että varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho ja 12 tunnin varastomäärä tonneina ovat sama luku, mutta eri yksiköissä.

Arviointivaihtoehto	VE1	VE2	Yksikkö
Rakennuksia	6	12	kpl
IT-teho	284	680	MW
Generaattoreiden kokonaismäärä	116	296	kpl
Sähköteho	371	947	MW
Polttoaineteho	921	2350	MW
12 tunnin varastomäärä	921	2350	t
	1110	2831	m ³
24 tunnin varastomäärä	1842	4700	t
	2219	5663	m ³

Alustavan suunnitelman mukaisesti kullakin generaattorilla tulee olemaan oma polttoainesäiliö. Vaihtoehtoisesti noin 5—10 generaattoria jakaa suuremman 100—200 m³ bulk-säiliön. Jos kokonaisvarastomäärä on 12 tuntia, varastoidusta määrästä kuluu vuodessa koeajojen yhteydessä noin kolmasosa ja 24 tunnin varastomäärällä noin kuudesosa.

Kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyvä olennaisin epävarmuus on se, tuleeko datakeskuksiin ilmajäähdytys vai nestejäähdytys, eli johdetaanko lämpö konesaleista primaarikiertoon ilmalla vai nesteellä. Mikäli räkkitehojen vuoksi joudutaan käyttämään nestejäähdytystä, on mahdollista, että laitoksille tulee erittäin suuri määrä etyleeni-glykoliliuosta nestekierto. Muiden kemikaalien kuin polttoaineiden varastointi- ja käyttömäärät tulevat olemaan vähäisiä, kun määrät suhteutetaan laitosten pinta-aloihin. Laitoksella tullaan varastoimaan ja käyttämään pääosin tyypillisiä huolto- ja ylläpitokemikaaleja. Muita oleellisia aineita ovat käytännössä ainoastaan vedenjäähdytyskoneiden kylmäaineet sekä voitelu- ja hydrauliiikkaöljyt. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-3) on Tukesin Kemidigi-palvelulla laskettu viitteellinen arvio laitoksella varastoitavasta kemikaalimäärästä. Taulukoissa 5-4 ja 5-5 on yhteen-veto molempien arviointivaihtoehtojen kemikaalien varastointimäärästä ja niiden suhteesta kemikaalilainsäädännön ilmoitus-, lupa- ja Seveso-rajoihin.

Taulukko 5-3. Kemidigi-palvelun mukainen kemikaalien luokitus vaihtoehtoisissa 1 ja 2. Määrät ovat tonneja. Polttoainemäärät ovat 12 tunnin varastomäärät. 24 tunnin varastomäärä olisi kaksinkertainen.

Kauppanimi	Luokitus	VE1	VE2	Käyttötarkoitus	Oletus
R1234ze	H280 Press. Gas (Liq.)	85,4	218,8	Vedenjäähdytyskoneiden kylmäaine	Oletus: trans-1,3,3,3-tetrafluoropropene; CAS-numero 29118-24-9 a'585 kg/2,8 MW chilleri
Kevyt polttoöljy / diesel	H226 Flam. Liq. 3	921 (12 h)	2350 (12 h)	Varavoimageneraattoreiden polttoaine	n. 8 t / generaattori 12 / 24 tunnin varastomäärä.
	H304 Asp. Tox. 1	1842 (24 h)	4700 (24 h)		
	H315 Skin Irrit. 2				
	H332 Acute Tox. 4				
	H351 Carc. 2				
	H373 STOT RE 2				

Kauppanimi	Luokitus	VE1	VE2	Käyttötarkoitus	Oletus
	H411 Aquatic Chronic 2				
HVO	H304 Asp. Tox. 1			Mahdollinen vara-voimageneraattoreiden polttoaine	Varastomäärä kuten kevyellä polttoöljyllä tai niin, että laitoksella olisi monia polttoaineita.
Muuntajaöljy	H304 Asp. Tox. 1	195,0	325,0	Muuntajaöljy	Oletus: Neste Trafo 10 X
Etyleeniglykoli	H302 Acute Tox. 4	2 x 20 MW kortteli 312,2	2 x 20 MW kortteli 312,2	Jäähdytyskiirroissa	40 % vesi-etyleeniglykoli-seos Oletus, että kiertoon vaa- ditaan 7,8 t / MW (IT-te- hoa), arvio on erittäin viit- teellinen ja määrä riippuu kierron kokonaistilavuus- desta.
		1 x 46 MW kortteli 359	1 x 46 MW kortteli 359		
		3 x 66 MW kortteli 1545,39	9 x 66 MW kortteli 4643,2		
		Yhteensä 2216,62	Yhteensä 5307,4		
Etyleeniglykoli	H302 Acute Tox. 4	Gene- raattorit ja chille- rit: 188,9	Generaatto- rit ja chille- rit: 482,6	Jäähdytyskiirroissa	Oletus: CAS 107-21-1 á 972 l generaattorit ja á 388 l chillerit tiheys: 1115 kg/m ³
Fosforihappo	H314 Skin Corr. 1B	30	50	Mahdollinen läm- mönvaih dinten pe- sukemikaali	Oletus: CAS 7664-38-2 Määrä on yliarvio
Natriumhydroksidi	H314 Skin Corr. 1A	30	50	Mahdollinen läm- mönvaih dinten pe- sukemikaali	Oletus: CAS 1310-73-2 Määrä on yliarvio
Hydrauliikkaöljy	H350 Carc. 1B	20	51		Oletus: CAS 64742-54-7 Oikeasti todennäköisesti luokittelematon á 200 l / generaattori ti- heys: 862 kg /m ³
Voiteluöljy	H350 Carc. 1B	39–42	101–107		Oletus: CAS 74869-22-0 Oikeasti todennäköisesti luokittelematon a' 400 litraa /generaattori, tiheys: 850–900 kg /m ³

Taulukko 5-4. Kemidigi-palvelulla lasketut molempien arviointivaihtoehtojen kemikaalien vaaraluokkien suhde suhteessa ilmoitus-, lupa- ja Seveso-rajoihin. MAPP tarkoittaa toimintaperiaateasiakirjaa ("alempi Seveso-rajaa") ja TS turvallisuusselvitystä ("ylempi Seveso-rajaa"). Minkä tahansa luvun ylittäessä arvon 1, toiminta vaatii ko. tason luvituksen. Tuntimäärä viittaa polttoaineen varastomäärään.

Vaaraluokka	Ilmoitussuhdeluku		Lupasuhdeluku		MAPP-suhdeluku		TS-suhdeluku	
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2
Terveysvaarat	272,3	637,3	2,723	6,372	0	0	0	0
Fysikaaliset vaarat (12 h)	92,1	235	0,921	2,35	0,368	0,94	0,037	0,94
Ympäristövaarat (12 h)	92,1	235	0,921	2,35	0,368	0,94	0,037	0,94
Fysikaaliset vaarat (24 h)	184,2	470	1,842	4,7	0,736	1,88	0,074	1,88
Ympäristövaarat (24 h)	184,2	470	1,842	4,7	0,736	1,88	0,074	1,88

Taulukko 5-5. Kemidigi-palvelulla laskettu molempien arviointivaihtoehtojen kemikaalikohtainen suhde suhteessa ilmoitus-, lupa- ja Seveso-rajoihin. MAPP tarkoittaa toimintaperiaateasiakirjaa ("alempi Seveso-rajaa") ja TS turvallisuusselvitystä ("ylempi Seveso-rajaa"). Minkä tahansa luvun ylittäessä arvon 1, toiminta vaatii ko. tason luvituksen. Terveysvaaraa aiheuttavilla kemikaaleilla ei ole MAPP- eikä TS-rajaa. TS-rajaja ei näytetä taulukossa tilankäytöllisistä syistä. Tuntimäärä viittaa polttoaineen varastomäärään.

Kemikaali	Määrä (tonnia)		Ilmoitusraja (tonnia)	Ilmoitussuhdeluku		Lupa-raja (tonnia)	Lupasuhdeluku		MAPP-raja (tonnia)	MAPP-suhdeluku	
	VE1	VE2		VE1	VE2		VE1	VE2		VE1	VE2
Terveysvaarat											
HVO	0	0	10	0	0	1000	0	0	0	0	
Muuntajaöljy	195	325	10	19,5	32,5	1000	0,195	0,325	0	0	
Etyleeniglykoli	2 406	5 790	10	240,6	579	1000	2,406	5,790	0	0	
Voiteluöljyt	42	107	10	4,2	10,7	1000	0,042	0,107	0	0	
Hydrauliikkaöljy	20	51	10	2	5,1	1000	0,02	0,051	0	0	
Natriumhydroksidi	30	50	10	3	5	1000	0,03	0,05	0	0	
Fosforihappo.	30	50	10	3	5	1000	0,03	0,05	0	0	
Fysikaaliset vaarat											
Kevyt polttoöljy (12 h)	921	2350	10	92,1	235	1000	0,921	2,35	2500	0,368	0,94
Kevyt polttoöljy (24 h)	1842	4700	10	184,2	470	1000	1,842	4,70	2500	0,736	1,88
Ympäristövaarat											

Kemikaali	Määrä (tonnia)		Ilmoitusraja (tonnia)	Ilmoitussuhdeluku		Luparaja (tonnia)	Lupasuhdeluku		MAPP-raja (tonnia)	MAPP-suhdeluku	
Kevyt polttoöljy (12 h)	921	2350	10	92,1	235	1000	0,921	2,35	2500	0,368	0,94
Kevyt polttoöljy (24 h)	1842	4700	10	184,2	470	1000	1,842	4,70	2500	0,736	1,88

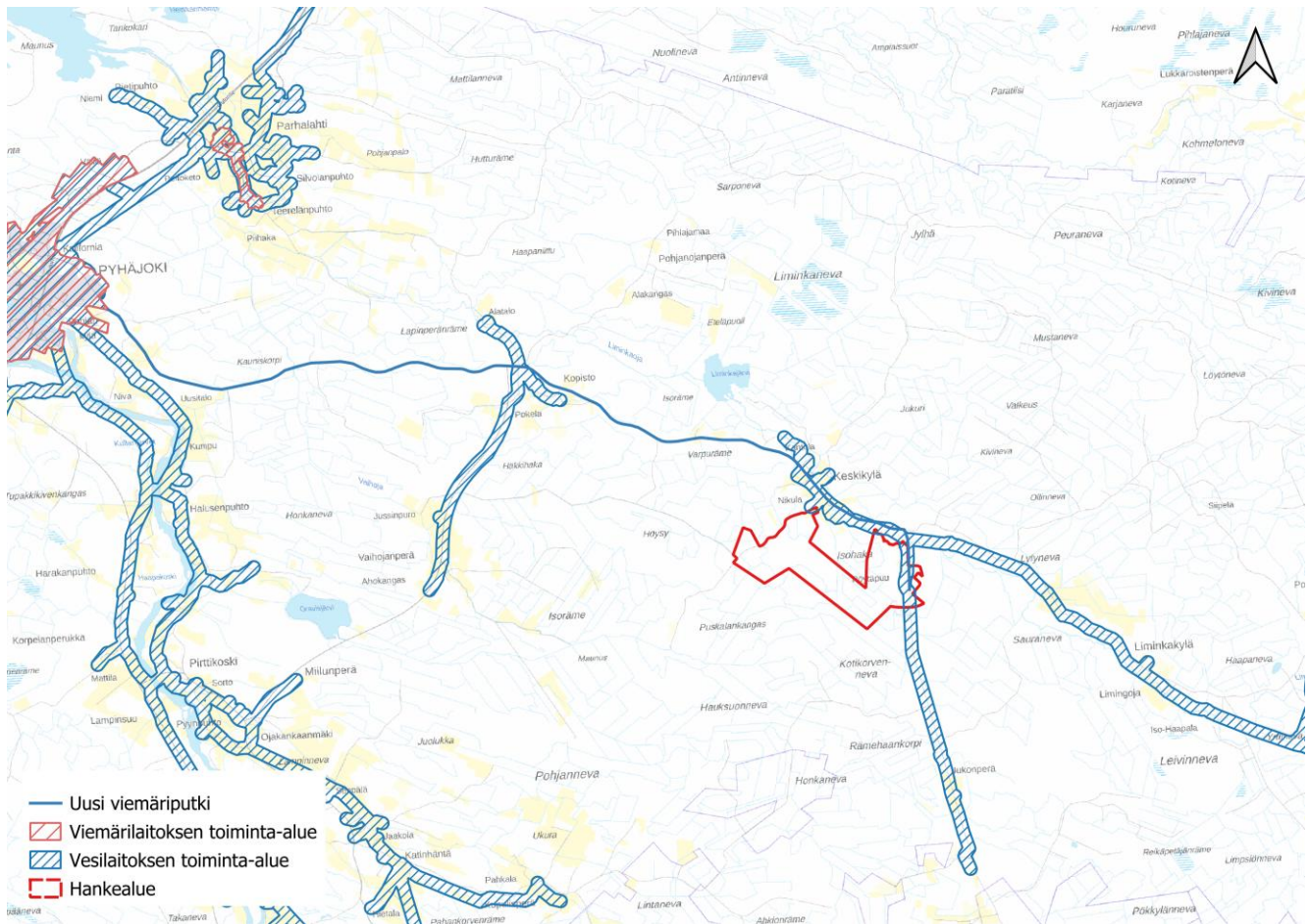
5.1.5 Vedenhankinta ja viemärointi

Datakeskuksen vedenhankinta- ja viemärintisuunnittelu on alkuvaiheessa. Hankealueen läheisyydessä oleva infra on hankkeen näkökulmasta riittämätön, minkä vuoksi sekä vedenhankintaan että viemärointiin liittyy monia avoimia kysymyksiä. Hankkeen vedenhankinta ja viemärointi tulee todennäköisesti kehittymään ja muuttumaan hankkeen suunnittelun ja toteutuksen edetessä.

Lähtökohtaisesti hanke ottaa tarvittavan veden Pyhäjokisuun vedeltä. Pyhäjokisuun veden 110 mm:n vesijohto kulkee Pahkasalontien suuntaisesti hankealueen itäpuolella. Pyhäjokisuun vedeltä saadun tiedon perusteella putken kapasiteetti on 220–250 m³/päivä ja tällä hetkellä saatavilla oleva vesimäärä riittää kattamaan rakennusvaiheen vedentarpeen. Rakennusvaiheen vedentarve on suurempi kuin toiminnallisen vaiheen, koska rakennusvaiheessa alueella on enemmän työntekijöitä kuin toiminnallisessa vaiheessa, ja rakennusvaiheessa tehdään enemmän kertaluonteisia täyttöjä. Toiminnallisessa vaiheessa prosesseissa ei käytetä vettä lukuun ottamatta kertaluonteisia sprinklerivesisäiliöiden ja jäähdytyskiertojen täyttöjä huoltotöiden yhteydessä. Päivittäisen talousvedenkulutuksen voidaan arvioida olevan korkeintaan muutamia kymmeniä litroja per työntekijä. Hankkeella ei ole tarvetta ottaa vettä Liminkaojasta tai purkaa jätevesiä Liminkaojaan.

Hankealueella ja sen läheisyydessä ei ole ollenkaan jätevesiviemärointiä. Pyhäjokisuun veden viemäriverkosto kattaa vain Pyhäjoen keskustan alueen, eli viemäriverkostoon on matkaa hankealueelta linnuntietä noin 14 kilometriä ja tieverkostoa pitkin noin 16 kilometriä. Suunnittelun lähtökohtana on, että hanketta varten rakennetaan viemäriputki hankealueelta Pyhäjoen keskustan viemäriverkostoon Vihannintien vartta pitkin (Kuva 5-5). Viemärin rakentaminen ja viemärin reitti tarkentuvat suunnittelun edetessä. Suunnittelussa huomioidaan Traficomien julkaisemassa lausuntopyynnössä (diaarinumero TRAFICOM/338244/03.04.03.00/2023) esitetyt muutokset rakenteiden sijoittamisesta tiealueilla. Vihannintie on yksiajoratainen seututie ja Pahkasalontie yhdystie, joten hankkeen tämänhetkinen ymmärrys on, ettei lausuntopyynnössä esitetyt muutokset estä viemärin sijoittamista tierakenteeseen. Viemärireitin suunnittelua voidaan edistää vasta tienparannushankkeen puitteissa tehtävien rakennetutkimuksien valmistumisen jälkeen. Tutkimukset voidaan tehdä aikaisintaan keväällä 2026. Hankkeen esirakentamisaikana ja todennäköisesti myös hankkeen toiminnan alkuvaiheessa jätevedet kerätään umpisäiliöihin ja kuljetetaan imuautolla jätevedenpuhdistamolle.

Se, ettei viemäriä voida sijoittaa tierakenteeseen, voi vaikuttaa tulevaan viemärilinjaukseen. Linjauksen reitti tarkentuu todennäköisesti vasta keväällä 2026, jolloin tiehankkeeseen liittyviä rakennetutkimuksia voidaan aikaisintaan toteuttaa. Rakentamisaikana ja todennäköisesti myös hankkeen alkuvaiheessa jätevedet kerätään umpisäiliöihin ja kuljetetaan imuautolla jätevedenpuhdistamolle.



Kuva 5-5. Uuden viemäriputken suuntaa antava Pahkasalon- ja Vihanninteiden linjauksia myötäilevä reitti. Viemärilaitoksen ja vesilaitoksen toiminta-alueet on ladattu Pyhäjoen karttapalvelusta <https://kartat.sweco.fi/pyhajoki/>. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Pyhäjokisuun vedeltä saatujen tietojen perusteella Pyhäjoen jätevedenpuhdistamon kapasiteetti ei riitä käsittelemään hankkeen suurimman laajuuden jätevesivirtaamaa, joten hankkeen liittyminen kunnalliseen viemäriin vaatisi myös puhdistamon laajentamisen. Puhdistamo ei myöskään voi vastaanottaa teollisia jätevesiä, joten datakeskuksen toiminnasta syntyvät teolliset jätevedet on johdettava muualle. Mikäli putkea ei päädytä rakentamaan, hankkeen on selvítettävä muita mahdollisuuksia. Oman jätevedenpuhdistamon suunnittelua ei ole kuitenkaan tällä hetkellä edes varsinaisesti harkittu, koska puhdistettuja jätevesiä ei todennäköisesti voida johtaa Liminkaojaan sen herkkyyden vuoksi.

Juoma- ja talousveden lisäksi datakeskuksella tarvitaan sammutusvettä hätätilanteiden varalta. Sammutus- ja sprinklerivettä tullaan varastoimaan erillisissä säiliöissä eri puolella hankealuetta. Varastomäärät ja -tavat tarkentuvat palosuunnittelun edetessä, mutta alustavasti on varauduttu varastoimaan sammutusvettä noin 4000 m³:n edestä niin, että kaksi säiliötä sijoitetaan hankealueen itäreunaan vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 lisätään VE1:n säiliöiden lisäksi kaksi säiliötä länsireunaan. KK-Palokonsultin Hypercon Kouvola hankkeelle laatimassa, tähänkin hankkeeseen soveltuvassa, viitteellisessä arvioissa sammutusveden tarve tulipalossa olisi noin 103 m³, josta 43 m³ on sprinklerijärjestelmän vedenkulutusta ja 60 m³ palokunnan vedentarvetta. Varavaimageneraattoreiden osalta on viitteellisesti arvioitu, että pidätyskapasiteetin tulisi olla noin 65–70 m³. KK-Palokonsultti on myös arvioinut mahdollista kattopaloa niin, että kattopalon pinta-ala on rajattu Ympäristöministeriön asetuksen 848/2017 mukaisesti 2400 m² pinta-alalle. Palokuorman arviona oli kaksi kermikerrosta (a' 5 kg/kerros), joissa noin 60 % bitumia (bitumi 30 MJ/kg). Arvioissa oletettiin konservatiivisesti, että tulipalon koko energia kuluu veden sammutusveden haihduttamiseen (2400 MJ/m³), vähimmäisvedentarpeeksi saatiin 180 m³. Koska vettä valuu alas katolta, vesimäärä kerrottiin neljällä, mikä huomioi niin poisvaluvan veden kuin mahdollisten kattoremonttien yhteydessä lisättyjen kermien palokuorman. Näin kattopalon sammutusvedenmääräksi saatiin 720 m³, josta noin 50 % on talteen kerättävää sammutusjätevettä. Arviota pidetään erittäin konservatiivisena.

Sammutus- ja sprinklerivesisäiliöt täytetään lähtökohtaisesti talousvedellä, koska mahdolliset epäpuhtaudet (mm. kiintoaines) voisivat tukkia laitteiston. Täytöt tulee ainakin hankkeen alkuvaiheessa tehdä pitkällä aikavälillä, jotta täyttö ei käytä olemassa olevan vesijohdon koko virtaamaa.

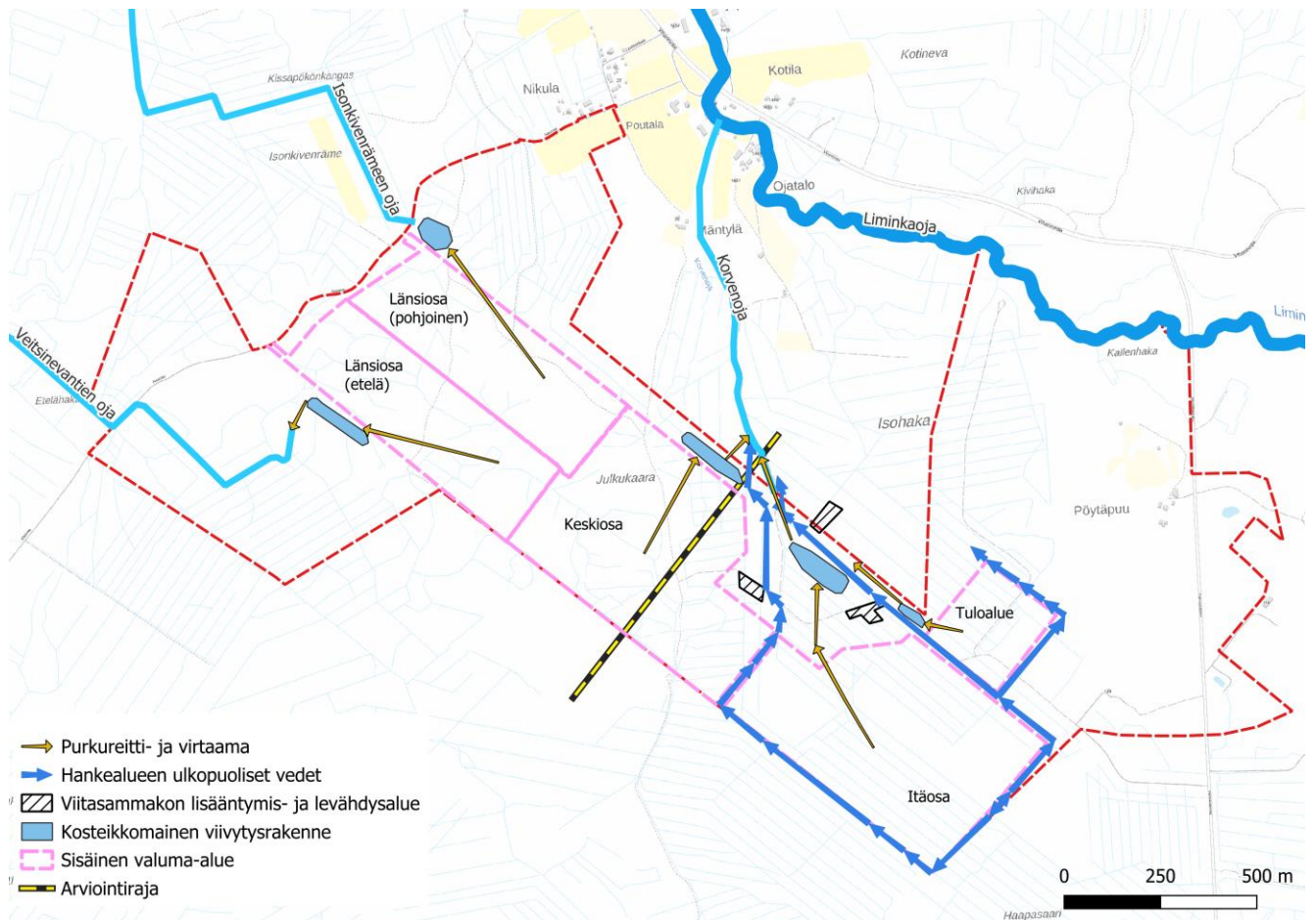
5.1.6 Hulevesien hallinta

Hankkeen hulevesien hallintaan liittyvä suunnittelu on edistynyt merkittävästi ohjelmavaiheen jälkeen. Hulevesien hallinnan osalta tunnistettiin jo hankkeen alkuvaiheessa olennaisina tekijöinä se, että hankealue jakaantuu kahdelle erilliselle valuma-alueelle, joista VE1-laajuus sijoittuu käytännössä kokonaisuudessaan suurehkon valuma-alueen alaosaan, ja alueen läpi kulkee hankealueen ulkopuolelta lähtöisin olevia Liminkaojaan laskevia kuivatusoja. Liminkaojan herkkyys oli myös jo alkuvaiheessa tunnistettu hulevesisuunnittelua ohjaava tekijä. Myös hankealueella toukokuussa 2025 tunnistetut viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat ja niiden vuoksi hankkeen rakennusten ja rakenteiden sijoitteluun tehdyt muutokset ohjasivat suunnittelua.

Ramboll on laatinut hankkeelle alustavan hulevesien hallintasuunnitelman niin VE2-laajuuteen kuin viitteelliseen ensimmäiseen rakentamisvaiheeseen (liite B). Hulevesien hallinnan suunnittelun keskeiset lähtökohdat ovat viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen turvaaminen, ulkopuolisten vesien erottaminen hankkeen omista hulevesistä sekä purkuvirtaamien rajoittaminen luonnontilaa vastaavalle tasolle. Suunnitelmassa on huomioitu nykyinen maanpinnantas, joka luo suunnitelmaan tiettyjä rajoitteita mm. hankealueen ulkopuolisten vesien käsittelyn sekä Korvenojaan suuntautuvan purun osalta. Tavoitteena on, ettei hankealueen rakentaminen aiheuta haittaa purkuviesistöille eikä heikennä viitasammakon elinympäristöjen hydrologiaa. Hulevesien hallinnan pääperiaatteet on esitetty kuvassa 5-6. Alueiden rajaukset eivät vastaa täysin VE1- ja VE2- jaottelua eikä hankkeen sisäisten alueiden (itä-, keski- ja länsiosa) jaottelua.

Hankealueella on rajattu kolme viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, joiden veden laadun ja määrän on säilyttävä. Kaikki kolme aluetta sijaitsevat VE1-alueella niin, että kaksi niistä sijaitsee alueen sisäpuolella ja yksi alueen rajalla. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen väliset kasvillisuuspeitteiset kulkuyhteydet pidetään avoimina, ja rakentaminen niiden läheisyydessä ajoitetaan viitasammakon lisääntymisajan (1.4.–31.7.) ulkopuolelle. Hulevesien viivytyrakenteet toteutetaan kosteikkomaisina matalina altaina, jotka tukevat viitasammakoille soveltuvia olosuhteita. Kosteikot rakennetaan kuitenkin niin, etteivät ne ole suoraan yhteydessä tunnistettujen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ojiin vaan sijaitsevat näiden vieressä. Kosteikot purkavat hulevettä erillisen virtauksensääntökaivon kautta lisääntymis- ja levähdysalueiden ojaverkostoon niiden alavirran puolelle, jolloin purettavalla vedellä ei ole vaikutusta lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.

Hulevesisuunnitelmassa hankealue on jaettu viiteen sisäiseen valuma-alueeseen, jotka näkyvät alla olevassa kuvassa (Kuva 5-6). Alueet on rajattu VE1-alueella niin, että alue on jaettu kahtia itäiseen ja keskiosan alueeseen, jotta VE1-alueelle alueen ulkopuolelta tulevat vedet voidaan johtaa hankealueen läpi ilman sekoittumista hankealueen sisäisiin hulevesiin: ulkopuolisia vesimääriä ei johdeta viivytyrakenteisiin eikä sammutusjätevesien keräysjärjestelmään. Nämä ojat linjataan niin, että luonnontaukaiset virtaamat kulkevat viitasammakon elinympäristöjen kautta, jolloin niiden veden laatu ja määrä säilyvät. Ulkopuolisten ojien uudelleenreitityksellä varmistetaan myös se, että hankealueen (VE1-alueen) ylävirran puoleisten alueiden kuivatusojat toimivat myös tulevaisuudessa. Mikäli hanke toteutuu VE2-laajuudessa, VE1-alueen ulkopuolisilla, eli länsipuolen eteläisellä ja pohjoisella osa-alueella, ei ole tarvetta hankealueen ulkopuolisten vesien uudelleen reititykselle tai viitasammakoista johtuville erityisjärjestelyille, koska alue on erittäin suuren valuma-alueen yläosassa eikä alueelle tule ulkopuolisia vesiä. Alueella ei ole myöskään havaittu viitasammakoita.



Kuva 5-6. Hulevesien hallinnan pääperiaatteet. Sisältää Maanmittauksen avointa aineistoa. Rajaukset digitoitu Rambollin suunnitelmasta (3/2026).

Jokaisen valuma-alueen hulevedet kerätään hulevesiviemäreihin, joissa ritiläkaivot on varustettu sakkapesillä. Hulevedet johdetaan edelleen avo-ojien kautta viivytysaltaisiin, joiden purkuvirtaamat on rajoitettu vastaamaan nykytilanteen virtaamia. Purkureiteillä varmistetaan, että hankealueen hulevedet kulkevat sammakkojen lisääntymisalueiden ohi VE1-alueella ja läntisellä alueella eri reittejä pitkin Liminkaojaan. Viivytyksen jälkeen vedet johdetaan hallitusti suoraan Korvenojan kautta Liminkaojaan VE1-alueella sekä osittain Vaihojan ja Tervaojan kautta VE2-laajuuksessa. Hulevedet johdetaan avo-ojissa, koska avo-ojat vaativat viemäriä pienemmän kaateen toimiakseen painovoimaisesti. Avo-ojia hyödyntämällä vähennetään täyttötarvetta ja vähennetään tai poistetaan kokonaan pumppaus-tarve.

Hulevesijärjestelmä mitoitetaan kerran viidessä vuodessa toistuvalla rankkasateella ja tulvareittisuunnittelu huomioi kerran sadassa vuodessa toistuvat virtaamat. Rakentamisen aikana hulevesien hallintaa tehostetaan niskaojituksella, laskeutuksella ja suodatuksella sekä tarvittaessa polymeeri- ja geotuubimenetelmillä. Näin varmistetaan, että hulevedet hallitaan asianmukaisesti jo hankkeen alkuvaiheessa, eikä rakentaminen kuormita ympäristöä eikä heikennä viitasammakon elinolosuhteita.

6 Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät

Arviointimenetelmien periaatteet perustuvat pääasiassa IMPERIA-hankkeen mukaisiin arviointikriteereihin. (Marttunen, 2016).

6.1 Vaikutusten merkittävyys

Hankkeella on toteutusvaihtoehdoista riippumatta useita **vaikutuksia** ja ne aiheuttavat **muutoksia**. Muutoksella tarkoitetaan fyysistä tai kemiallista muutosta alueen ympäristön vallitseviin olosuhteisiin. Vaikutuksella tarkoitetaan taloudellista, biologista tai sosiaalista seurausta ihmisille tai luonnolle. Esimerkiksi tämän hankkeen toteutus muuttaa niin maisemaa kuin alueen luontotyyppiä ja toteutuessaan hankealueen vähäiset ulkoilukäyttömahdollisuudet poistuvat.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehdään tapauskohtaisesti, sillä muutokset vallitseviin olosuhteisiin koetaan eri tavoin eri alueilla ja erilaisissa ympäristöissä. Toisin sanoen, vaikutuksen merkittävyys riippuu alueen **herkkyydestä** ja **vaikutuksen suuruudesta** sekä siitä, tulkitaanko vaikutukset positiivisiksi vai negatiivisiksi. Esimerkki vaikutusten merkittävyyden arvioinnista on esitetty taulukossa 6-1.

Vaikutuskohteen herkkyys on yhdistelmä sovellettavaa lainsäädäntöä, yhteiskunnallista merkitystä ja alttiutta muutoksille.

Lainsäädäntö:	Lainsäädäntö, ohjeistus ja esimerkiksi kaavoitus vaikuttavat herkkyyteen. Esimerkiksi teollisuusalueella sijaitsevaan kohteeseen kohdistuu todennäköisesti vähemmän lainsäädännöstä ja kaavoituksesta aiheutuvia rajoituksia kuin kohteeseen, joka sijaitsee suojellun tai asuinkäytössä olevan alueen välittömässä läheisyydessä. Lainsäädäntö ja kaavoitus vaikuttavat myös kohteen sijaintipaikan valintaan mahdollistamalla tiettyjen toimintojen sijoittamisen kyseiselle alueelle.
Yhteiskunnallinen merkitys:	Hanke voi vaikuttaa yhteiskunnallisiin tekijöihin vaihtelevalla laajuudella ja vaikutusalue voi olla paikallinen (esim. ihmisten hyvinvointi ja maankäyttörajoitukset), alueellinen (työllisyys), tai sekä että.
Alttiut muutoksille:	Alttiuden arvioimiseen vaikuttaa vaikutuskohteiden kyky sietää muutoksia ja herkien kohteiden lukumäärä. Muutoksen suuruuden arvioinnissa tulee huomioida vaikutuksen kesto, laajuus sekä voimakkuus ja suunta.
Kesto:	Hankkeen vaikutukset voivat olla kestoaltaan lyhyt- tai pitkäaikaisia tai keskipitkiä ja väliaikaisia tai pysyviä sekä vaihdella hankkeen elinkaaren aikana, minkä vuoksi rakentamisen ja toiminnallisen vaiheen vaikutukset arvioidaan erikseen.
Laajuus:	Hankkeen vaikutukset voivat vaihdella paikallisista globaaleihin. Vaikka suurin osa vaikutuksista rajoittuu toiminta-alueen lähiympäristöön, osalla vaikutuksista voi olla laajempialaisia vaikutuksia esimerkiksi siten, että laitoksella tapahtuva häiriö vaikuttaa tiettyjen IT-palveluiden saatavuuteen Suomessa tai jopa maailmanlaajuisesti.
Voimakkuus:	Hankkeen vaikutukset voivat olla positiivisia tai negatiivisia ja voimakkuudeltaan vaihtelevia. Lisäksi vaikutuksen voimakkuus ja sen suunta (positiivinen vai negatiivinen) voivat vaihdella hankkeen elinkaaren aikana. Esimerkiksi hankkeella oletetaan olevan suuri positiivinen vaikutus työllisyyteen rakennusvaiheen aikana, mutta datakeskusten toiminnan aikana vaikutuksen oletetaan olevan pienempi, koska palvelukeskuksen toiminta tyypillisesti työllistää vähemmän ihmisiä, kuin sen rakentaminen. Vaikutuksen voimakkuuden arvioimisen tulee perustua YVA-hankkeen aikana mallinnuksien, tutkimusten, selvitysten ja sidosryhmien palautteen avulla kerättyyn tietoon sekä huomioida muista vastaavista hankkeista saatu tieto.

Taulukko 6-1. Esimerkkimatriisi vaikutuksen merkittävyyden arvioimiseksi. Punainen väri kuvaa negatiivisia vaikutuksia ja sininen positiivisia vaikutuksia. Esimerkiksi kohtalainen negatiivinen vaikutus herkässä ympäristössä johtaa vaikutuksen suureen merkittävyyteen.

Muutoksen voimakkuus

Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

6.2 Arviointiohjelmasta annetun lausunnon huomioiminen

Alla olevassa taulukossa 6-2 on kuvattu, kuinka 23.10.2025 annetun YVA-ohjelmaa koskevan lausunnon oleelliset osa-alueet huomioitiin YVA-selostusvaiheessa.

Taulukko 6-2. Hankkeen arviointiohjelmasta annetun lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa.

Aihealue	Yhteenveto oleellisesta kommentista	Huomiointi selostuksessa
Hankekuvaus – Sähkön-siirto	Hankkeen sähkönsiirron kuvausta pidetään puutteellisena johtoreittien osalta sekä sen osalta, ettei risteämälausuntoja mainita YVA-ohjelmassa.	YVA-ohjelma tehtiin hyvin aikaisessa hankevaiheessa eikä johtoreittiä oltu suunniteltu eikä ohjelmaa laadittaessa arvioitu, että johtoreitin tarkalla sijainnilla olisi ollut merkittävää vaikutusta, kun huomioidaan hankkeen ja Valkeuden sähköaseman välinen etäisyys (<1 km). Suunnittelu on edennyt niin pitkälle, että johtolinjaus on muuttunut ilmajohdosta maakaapeleihin. Niiden reitit on esitetty kappaleessa 5.1.1. Risteämälausunnot ja niiden tarve on kuvattu kappaleessa 28.
Hankealueen sijainti	Hankkeen sijoituspaikka ei yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan ole paras mahdollinen datakeskuksen tuottaman hukkalämmön talteenoton näkökulmasta.	Tämän kokoluokan datakeskus vaatii erittäin suuren ja yhtenäisen pinta-alan, eikä tällaisia alueita ole kuin rajattu määrä. Kappaleessa 3.1 on kuvattu tarkemmin, miksi Pyhäjoen alue valittiin sijoituskohteeksi. Kaikkia harkittuja sijoitusvaihtoehtoja ei kuvata julkisessa raportissa, koska tämän tiedon katsotaan kuuluvan yhtiön liikesalaisuuden piiriin.
Hankevaihtoehto VE1:n rajaus	Vain hankevaihtoehto VE2 on esitetty kuvin. Hankevaihtoehto VE1 on myös esitettävä kartoilla toimintoihin.	VE1:n ja VE2:n rajaukset on esitetty mm. kuvassa 1-2. Haasteena VE1:n esittämisen osalta datakeskuskontekstissa on se, että datakeskuksen voi toteuttaa kymmenillä erilaisilla ratkaisilla. VE1 on tätä YVAa varten rajattu niin, että se sijaitsee hankealueen itäosan sähköaseman sekä länsiosan datakeskusrakennus-

Aihealue	Yhteenveto oleellisesta kommentista	Huomiointi selostuksessa
		ten välissä. Tämän voidaan katsoa olevan ensimmäinen laajempi kokonaisuutena rakennettava osa koko datakeskuskampuksesta. On myös oleellista huomioda, että kokonaisuus voidaan toteuttaa VE1:tä pienemässä mittakaavassa tai niin, että VE1 ja VE2 rakentuvat useassa erillisessä rakennusvaiheessa.
Luvat - Kemi-kaaliluvitus	Tukes kehottaa kemikaaliturvallisuusluvan hakemista ja käyttöönottotarkastusta jo hankkeen alkuvaiheessa.	Suositus on huomioitu sisäisesti suunnittelussa ja suositus huomioitu selostuksen kappaleessa 28.3.
Luvat – Liikenne	Hankkeen mahdollisesti vaatimia liikenteeseen liittyviä lupia ei ole tunnistettu arviointiohjelmassa eikä suunnittelusopimuksia ole listattu.	Luvat lisätty kappaleeseen 28. Hankkeeseen liittyvä tiesuunnittelu alkoi vasta YVA-ohjelman julkaisun jälkeen. Tiesuunnittelua koskeva sopimus ja yleissuunnitelma on kuvattu kappaleessa 4.3.
Ohjelmaa laatineet henkilöt	Ohjelmasta puuttuu useamman vaikutustyyppin osalta arviointityöntekijä.	Selostusta laatineet henkilöt on kuvattu kappaleessa 4.7. Arviointityöntekijöiden nimet varmistuivat vasta selostusvaiheen alkaessa. Ohjelmavaiheessa Envineeriltä työhön osallistui erityisesti Janne Nuutinen, Kaisa Tarhonen, Maija Ahola ja Petri Tiitta.
Osallistaminen	Arviointiohjelmavaiheessa ei ole perustettu seurantaryhmiä.	Hankealueen sijainti on erittäin syrjäinen. Seurantaryhmää ei perustettu, sillä kappaleessa 17 kuvatun asukaskyselyn sekä olennaisten yhdistysten ja tahojen kanssa järjestettyjen useiden keskustelutilaisuuksien (erityisesti osana kaavahanketta) arvioitiin antavan paras käsitys hankkeen vaikutusalueella asuvien henkilöiden sekä toimivien tahojen mielipiteistä. Hanke on myös käynyt useita keskusteluita niin wpd:n Hauksuonnevan hankkeen, Pyhäjoen kunnan kuin Fingridin kanssa.
Yhteisvaikutukset	Hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia myös muiden kuin Hauksuonnevan hankkeen kanssa.	Kappaleessa 4.6 on huomioitu Hauksuonnevan hankkeen lisäksi Pyhäjoen akkuvarastohankkeet sekä tiedossa olevat voimalinjahankkeet. Selvytyden vuoksi todetaan, että arvioinnissa olisi arvioitu myös huomioitu Vihannintien varrella olevat muut hankkeet, mutta tällaisia hankkeita ei kunnalta saadun tiedon valossa ole olemassa. Yhteisvaikutusarvioinneissa tulee huomioda, että kaikki hankkeet ovat itsenäisiä, niiden toteutuminen on toisistaan riippumatonta, ja arvioinnit on tehty olemassa olevan tiedon pohjalta.
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	Hankkeen suhde eri kaavoihin tulee arvioida kaavamääräyksittäin. Vaikutukset asumiseen ja yhdyskuntarakenteeseen tulee arvioida ja esittää kartalla. Sähköverkon kehitysedellytykset huomioitava.	Huomioitu maankäytön arvioinnissa. Sähköverkon kehittämisen osalta hankkeen itärajaa siirrettiin niin, että alueelle mahtuu yksi uusi 110 kV:n voimajohto.

Aihealue	Yhteenveto oleellisesta kommentista	Huomiointi selostuksessa
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Näkemäanalyytikartan on kuvattava aluetta, jossa maisemamuutokset ovat suurimmat. Hankkeesta tehtävä kuvasovitteita ja alueen nykytilasta lisättävä valokuvia. Arviossa käsiteltävä muutakin kuin arvotettuja maisema-alueita.	Kommentit huomioitu kokonaisuudessaan arvioinnissa.
Luontovaikutukset	Luonnonvarakeskus toteaa, ettei ohjelmasta käy ilmi luontoselvitysten mittakaava, eikä niiden riittävyyttä siten voida arvioida. Luke pitää eläimistön ja linnuston osalta ohjelmaa hyvin suppeana. Luke korostaa yhteisvaikutusten arvioinnin merkitystä sekä Liminkaojan vaikutusten arviointia ja lievennystoimien tärkeyttä.	Luontoselvitykset tehtiin osana kaavahankkeita. YVA-ohjelman julkaisun aikaan luontoselvitysraportit olivat osin vielä tekemättä ja tehtyjä selvityksiä ei oltu vielä raportoitu eikä selvitykset siksi olleet vielä käytettävissä YVA-ohjelmaa laadittaessa. Niin kaavahankkeen kuin Hauksuonnevan hankkeelta saadut luontoselvitykset ovat olleet käytettävissä tämän arviointiselostuksen laadinnassa, minkä lisäksi asema- ja yleiskaavoitukset ovat lainvoimaistuneet ja kyseisissä prosessissa selvitykset on katsottu kattaviksi.
Kasvillisuus ja arvokkaat luontotyytit	Useita kommentteja, jotka liittyivät kuvauksien puutteisiin.	Suurin osa maastotöistä tehtiin kevään ja kesän 2025 aikana, eikä tietoa ollut käytettävissä ohjelmavaiheessa. Lausunnon kommentit on huomioitu arvioinneissa. Arvioinneissa on huomioitu kaavahankkeiden yhteydessä tuotettu aineisto sekä wpd:n hankkeelta hankittu tieto.
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	Hankealueen länsiosassa on Maaperän tilan tietojärjestelmään merkitty kohde (ns. MATTI-kohde), joka on vanha kaatopaikka, jota koskee arviointitarve.	Kaatopaikan alue tutkittiin ja rajattiin vuoden 2025 lopussa hankkeen suunnitteluprojektin toimesta. Tutkimusraportti toimitetaan valvovalle viranomaiselle sen valmistuttua.
Pintavedet	Hankkeen vesistövaikutusten arviointi ei voi perustua pelkästään asiantuntija-arvioon, vaan arvion tulee pohjautua myös mm. hankkeen toimintojen määrään ja sijaintiin. Hankkeen määrällisiä vaikutuksia tulee suhteuttaa esimerkiksi vastaanottavan vesistön kokoon ja herkkyyteen, huomioiden mahdolliset erityyppiset vaikutusmekanismit sekä mahdolliset yhteisvaikutukset muiden kuormittajien kanssa. Yhteysviranomainen huomauttaa, että hankkeen aiheuttamat muutokset laskuojissa ja alapuolisessa vesistössä voivat näkyä paitsi vedenladussa myös veden virtausten ja vesimäärien muutoksissa.	Hankkeen toimintojen laajuus eri hankevaihtoehtoisissa ja hankevaiheissa on otettu arvioinnissa huomioon, samoin kuin hankealueen vesien purkusuunnat ja vastaanottavien pintavesien herkkyyt. Vaikutukset vedenlaatuun on arvioitu huomioiden hankkeen kokonaisvaikutus, eli sekä hankkeesta aiheutuva kuormitus että hulevesimäärät. Virtaamisissa tapahtuvien muutosten osalta arviointi perustuu hulevesisuunnitelmaan. Yhteisvaikutukset on huomioitu.
	Vaikutusten arviointi tulee tehdä suhteessa Liminkaojan ekologiseen tilaan ja ekologisen tilan laatutekijöihin (mm. päälyslävät, pohjaeläimet, kalat, kokonaistyyppi- ja -fosfori). Vaikutusten arvioinnin pohjalta tulee suunnitella riittävät lieventämistoimet. Erityistä huomiota tulee kiinnittää yhteisvaikutusten arviointiin.	Vaikutusten tarkastelussa on huomioitu Liminkaojan ekologinen tila ja laatu tekijät.
	Ehdotettu pintavesien arviointialueen laajuus on 500 metriä hankealueen rajalta sekä hulevesien johtamiseen alustavasti suunnitellut alu-	Vaikutukset pintavesiin on arvioitu purkusuunnittain. Vaihoja-Tervaoja-reitillä laskentapisteitä oli neljä, laimenemisen havainnollistamiseksi. Liminkaojassa tarkastelu kohdistui

Aihealue	Yhteenveto oleellisesta kommentista	Huomiointi selostuksessa
	eet. Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointi-alueen laajuus on tarkastettava ja perusteltava tarkemmin. Vaikka hankkeen aiheuttama kuormitus sekoittuu muuhun hajakuormitusvaikutukseen, hankkeen aiheuttama kuormitus kuitenkin kulkeutuu vesistöissä veden mukana alavirtaan. Lisäksi osa hankealueen vesistä kulkeutuu Liminkaajaan alempana Tervaojan kautta.	hankealueen suunnalta laskevien uomien purkupisteisiin. Liminkajoen osalta otettiin huomioon vaikutusten kumuloituminen, hankealueen kokonaiskuormituksen kohdistuessa Liminkajoen alimpaan pisteeseen.
Asuminen, elinolot ja virkistys	Hankealueella mainitaan sijaitsevan asumatilan tila rakennuksineen. Tilan käyttö tulee varmistaa virallisesti ja todeta YVA-selostukseen. Hankealueen ympäristön asukasmäärä ja sijoittautumista on kuvattava tarkemmin ja asukaskyselyssä tulisi taustoittaa hanketta riittävästi ja antaa riittävän pitkä vastausaika.	Tila, rakennustunnus 1005244174, on nykyisin käyttötarkoitukseltaan ”toimisto-, tuotanto-, yhdyskuntatekniikan tai muu rakennus”. Rakennus on ollut asumaton jo yli vuosikymmenen. Asukaskyselyä jouduttiin laajentamaan n. 8,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta, jotta kyselyyn saatiin mukaan 100 taloutta. Suurin osa vastauksista saatiin alle viikon aikana. Vastausprosentti oli pieni, mutta linjassa muiden datakeskushankkeiden kanssa.
Talous ja elinkeinot		Arviointi jätettiin pois. Hankeyhtiön emoyhtiön toinen hankeyhtiö tekee samanaikaisesti YVAa Kouvolassa. Kouvolan hankkeen lausunnossa (KASELY/1473/202) Kaakkois-Suomen ELY-keskus totesi, ettei talousvaikutusten arviointi kuulu YVAn piiriin, minkä vuoksi arviointi jätettiin johdonmukaisuussyistä pois myös tästä arvioinnista.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Luonnonvarojen hyödyntämiseen ei ole riittävä ja sitä tulee täydentää. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat erityisesti rakentamisessa tarvittavista maa- ja kiviaineksista sekä muista rakennusmateriaaleista ja laitteistoista. Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Pyhäjokialueen luonnonsuojeluyhdistys ry ovat lausunnoissaan tuoneet esille muodostuvan hukkalämmön ja sen hyödyntämisen.	Arviointeja on täydennetty lausunnon mukaisesti niin pitkälle kuin nykyisellä tiedolla on mahdollista. Käytännössä tämä tarkoittaa hankkeen rakentamiseen vaadittavien maa- ja kiviainesten määriä tilavuutena. Esimerkiksi rakennusten ja erityisesti laitteiden vaatimia luonnonvaroja ei voida arvioida: rakennuksia ei ole varsinaisesti suunniteltu vielä. Niistä on olemassa vain ääriviivat. Laitteiston osalta arviointi on käytännössä mahdoton. Karkeasti yleistäen hankeyhtiö on kuin rakennusyhtiö, joka rakentaa asuintalon vuokrakäyttöön, joten analogiana vaatimuksena olisi arvioida, kuinka asukkaat käyttävät vuokraamansa asuntoa, kuinka he sisustavat asuntonsa ja kuinka usein he vaihtavat huonekalujaan ja kodinkoneitaan. Datakeskuksissa on käytössä kymmeniä tuhansia erilaisia laitetyppejä, ja laitteet tulevat vaihtumaan useita kertoja hankkeen 50 vuoden elinkaaren aikana, viitteellisesti noin 3–8 vuoden välein. Jos nykyistä IT-tekniikkaa peilataan 50 vuoden takaiseen tekniikkaan, todennäköisesti kukaan ei olisi pystynyt arvioimaan tekniikan kehittymistä oikein.

Aihealue	Yhteenveto oleellisesta kommentista	Huomiointi selostuksessa
		Hukkalämmölle ei tällä hetkellä ole vastaanotajaa, joten sitä voidaan hyödyntää vain datakeskusten konesalien ulkopuolisen osan lämmitykseen. Hukkalämmön määrä on jo vaihtoehdossa VE1 niin suuri, ettei sitä voisi hyödyntää kokonaisuudessaan edes Helsingin kokoisen kaupungin kaukolämpöverkostossa. Hukkalämmön suurimpia haasteita on myös se, että hukkalämmön lämpötila on suhteellisen matala, viitteellisesti noin 30 °C, mikä on liian alhainen lämpötila moneen käyttötarkoitukseen.
Liikenne	Kuljetusten vaikutusten ulottuminen tulee huomioida niin laajalta alueelta kuin palvelin-keskuksen rakentamiseen tarvittavia materiaaleja tai rakenteita tuodaan hankealueelle. Tienparannushankkeita kuvattava. Liikenteellinen saavutettavuusselvitys olisi syytä laatia YVA-menettelyssä tai ennen hankkeen rakentamista.	Liikennevaikutusten arviointia laajennettiin lausunnon myötä niin paljon kuin tällä hetkellä käytössä olevan tiedon pohjalta voitiin huomioiden mm. reitit muihin lähialueen satamiin ja kivi- ja maa-ainesten ottopaikkoihin. Tienparannushankkeiden osalta ohjelma- ja selostusvaiheen välissä tapahtuneet muutokset on esitetty kappaleessa 4.3. Saavutettavuusselvitystä ei ole vielä laadittu. Selvityksen mahdollinen laadinta jää seuraaviin hankevaiheisiin.
Melu	Arviointiselostuksessa tulee esittää meluntorjuntatoimet, joilla päästään valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvojen alle. Tärinävaikutus on arvioitava.	Melua koskeva lausunto huomioitiin meluarvioinnissa. Meluntorjunnassa olennaisinta on liikennemelu, jonka hallinta vaatii nopeusrajoituksen väliaikaista laskemista Vihannintielle. Tärinän osalta todetaan, että hankkeen suunnittelutilanne on niin aikaisessa vaiheessa, ettei tärinää voida vielä kunnolla arvioida. Tärinä riippuu olennaisesti siitä, louhitaanko hankealueella. Tämä on vielä tällä hetkellä epäselvää.
Ilmasto	Päästölähteet on kuvattava päästölähteittäin vuositasona, ja siitä on huomioitava louhinta, maan vastaanotto jne. sekä maa-ainesten kuljetusmatkat. Hankkeen ilmastomuutoksen sopeutumisen tarpeet ja riskit olisi tunnistettava.	Tällä hetkellä voidaan arvioida ainoastaan teoreettisia sähkön ja polttoaineiden käytön ilmastovaikutuksia. Todelliset vaikutukset riippuvat laitoksen tulevasta käytöstä, mikä on tulevan toiminnanharjoittajan päättävällä oleva tekijä. Toiminnanharjoittaja päättää myös, mitä sähköä datakeskus käyttää. Kuljetukseen matkaloituksia ei voida vielä tehdä. Kuljetusmäärät ja -matkat tulevat riippumaan tulevasta korkotasosta. Tämän mittaluokan hankkeissa jopa sentin muutoksilla korkotasoihin on jopa 10 000 m³ vaikutus massamäärään. Tämän vuoksi massamäärät ja korkotasot pyritään optimoimaan erittäin tarkasti. Maa-ainesten hankintapaikat taas tarkentuvat vasta myöhemmässä vaiheessa, kun tarvittavien massojen määrä ja tyyppi tiedetään paremmin. Ilmastomuutokseen varautuminen huomioidaan suunnittelussa. Vaikutus liittyy erityisesti

Aihealue	Yhteenveto oleellisesta kommentista	Huomiointi selostuksessa
		hulevesien hallintaan, ja tämä on huomioitu mitoituksissa.
Vaikutukset toiminnan jälkeen	Toiminnan päättymisen vaikutusten arvioinnissa tulisi huomioida luonnonympäristön palautumiskyky ja alueen käyttömuoto toiminnan jälkeen ja arvio toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä.	Tällä hetkellä ei ole tietoa alueen toiminnan jälkeisestä käytöstä. Jättemääriä on mahdotonta arvioida tällä hetkellä, koska määrä riippuu täysin tällä hetkellä vielä suunnittelemattomien rakennusten ja rakenteiden jatkokäytöstä, minkä lisäksi suurin osa laitteista kuuluu hankkeen tuleville vuokralaisille.
Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset niiden kanssa	Muiden hankkeiden tiedot on tarpeen päivittää riittävin väliajoin ajantasaisen tiedon ylläpitämiseksi ja vaikutusten arvioimiseksi ajantasaisimman käytettävissä olevan tiedon mukaisesti. Hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia Hauksuonnevan tuulivoimapuiston hankkeen kanssa.	Tiedot on päivitetty tammi-helmikuun 2026 vaihteessa. Kuvaukseen on lisätty kaikki hankevastaavan tiedossa olevat hankkeet. Tietoa on saatu niin muiden hankkeen toimijoilta kuin Pyhäjoen kunnalta. Hankevastaava tekee yhteistyötä Hauksuonnevan hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu erityisesti liikenteen ja melun osalta.
Epävarmuustekijät	Hankkeen vaikutusten lieventämiseksi on tärkeää sisällyttää arviointiselostukseen perusteltu arvio hukkalämmön talteenotosta ja sen mahdollisuuksista.	Arviota ei voida laajentaa nykyisestä. Hukkalämmön määrä riippuu täysin laitoksen sähkökulutuksesta. Hankevastaava suhtautuu positiivisesti kaikkiin mahdollisuuksiin hyödyntää hukkalämpöä. Hukkalämmön määrä on kuitenkin niin suuri, että lämmöstä voisi hyödyntää korkeintaan vain muutamia prosentteja, vaikka hanke sijaitsisi suuren asutuskeskuksen tai teollisen toimijan välittömässä läheisyydessä.

6.3 YVA-selostuksen rinnalla tehty ja tehtävät muut arvioinnit.

YVA-selostuksen rinnalla ei tehty oleellisia arviointeja, joita ei olisi käsitelty tässä YVA-selostuksessa.

7 Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen

Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioitiin voimassa olevien maankuntakaavan, osayleiskaavan ja asemakaavan pohjalta. **Hankealueen herkkyyks arvioitiin vähäiseksi**, koska hanke noudattaa alueen lainvoimaista asemakaavaa ja sitä ohjaavaa osayleiskaavaa, eikä vaikutusalueita ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön. Hankealue on voimakkaassa metsätaloustaloudessa olevaa ojitettua metsäaluetta, ja hankealueen ainoa asuinrakennus on ollut jo vuosia asumaton. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön arvioitiin molempien arviointivaihtoehtojen osalta **vähäisiksi** ja **negatiivisiksi** ja yhdyskuntarakenteeseen sekä kaavoitukseen **kohdalliseksi** ja **positiiviseksi**, hankkeen edistäessä asemakaavan ja osayleiskaavan mukaisen maankäytön toteutumista sekä edistäen yhdyskuntarakenteen kehittymistä. Arviointivaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia, vaikka onkin huomioitava, että valmistelevalta töistä aiheutuu vähäisiä maankäytöllisiä muutoksia. Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H.

7.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

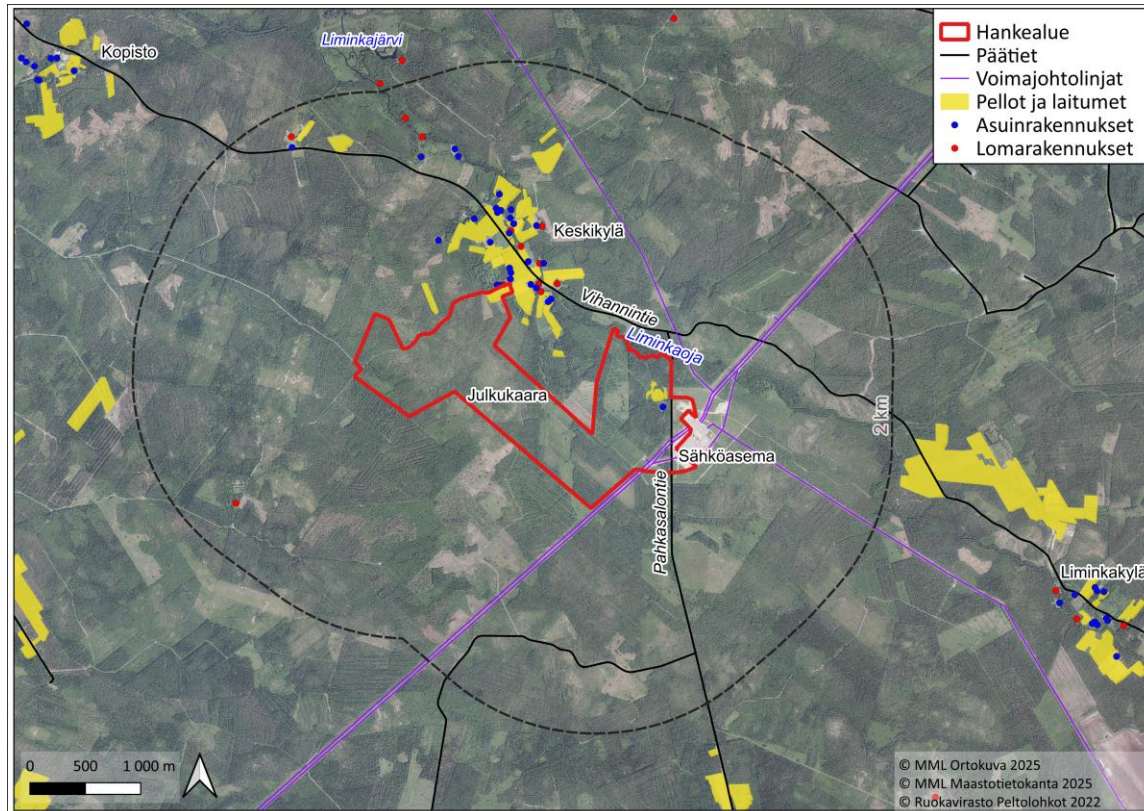
Hankkeen vaikutukset maankäyttöön, kaavoitukseen ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan rakentamisen ja toiminnan aikana. Hankkeen suunnitelmia verrataan nykyiseen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, suunniteltuihin maankäyttömuotoihin ja arvioidaan maankäytön tavoitteiden toteutuminen alueella. Lisäksi arvioidaan mahdolliset rajoitukset ja ristiriidat. Alueen maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytilan selvittämiseen on käytetty olemassa olevaa tietoa, hankealueesta ja sen lähiympäristöstä, kuten maakunta-, yleis- ja asemakaavoja. Lisäksi on käytetty Maamittauslaitoksen (MML) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tuottamia ja ylläpitämiä paikkatietoaineistoja. Edellä mainittujen aineistojen pohjalta on laadittu vaikutusten arviointi maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, joka on suoritettu asiantuntija-arviona Envineerin toimesta.

7.2 Nykytila

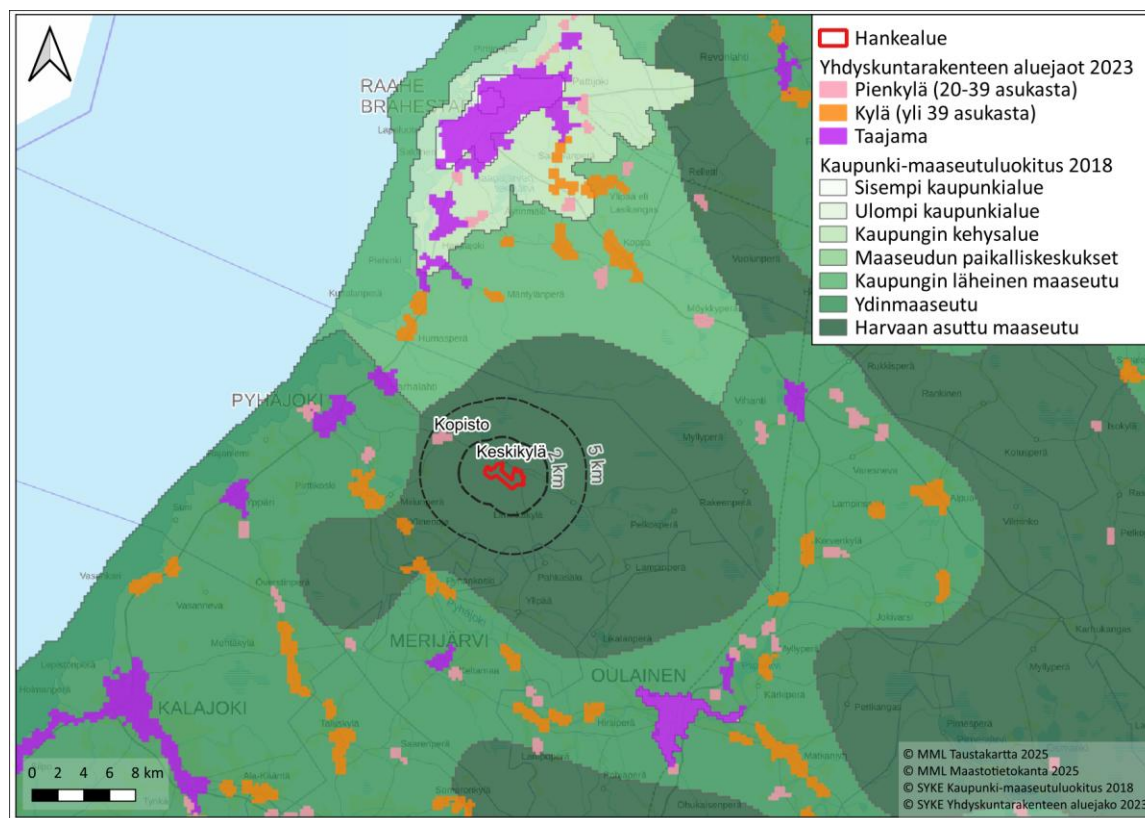
Hankealue on metsätaloustaloudessa olevaa metsämaata, jolta puusto on poistettu viime vuosina. Hankealueen pohjoispuolella oleva Keskikylän alueella on pelloja, joiden keskelle asutus on keskittynyt (Kuva 7-1). Asutus luokitellaan kuitenkin yhdyskuntarakenteen aluejaon (SYKE 2023) mukaan maaseutuasutukseksi ja hankealueen 5 km etäisyysvyöhyke sijaitsee harvaan asutulla maaseudulla (SYKE Kaupunki-maaseutuluokitus 2018) (Kuva 7-2). Lähin pienkylä luokiteltu alue (20–39 asukasta), Kopisto, sijaitsee noin 4 km päässä hankealueesta länsiluoteeseen (Kuva 7-2).

Taulukko 7-1. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen. MK = Maankäyttö, YKR = Yhdyskuntarakenne, K = Kaavoitus.

Herkkyys	Muutoksen voimakkuus								
	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen (VE1/2) MK	Ei muutosta (VE0)	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen VE1/2 ^{YKR+K}	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri



Kuva 7-1. Maankäyttö ja asutus hankealueen ympäristössä. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Ruokaviraston avointa aineistoa (3/2026).



Kuva 7-2. Hankealueen suhteutuminen kaupunki-maaseutuluokitukseen ja yhdyskuntarakenteen aluejakoon. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen avointa aineistoa (3/2026).

7.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Tarkastetut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölainmukaista alueiden suunnittelu järjestelmää, joka vaikuttaa erityisesti alueelliseen suunnitteluun. Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (YM/2017/81). Käyttötavoitteet asettavat puitteet siirtymiselle vähähiiliseen yhteiskuntaan sekä sopeutumiseen ilmastonmuutokseen ja äärimmäisiin sääilmiöihin. Käyttötavoitteet myös edistävät biodiversiteetin ja kulttuuriperinnön suojelua ja säilyttämistä ja pyrkivät tarjoamaan paremmat mahdollisuudet elinkeinojen ja taloudellisten toimintojen ylläpitämiseen ja uudistamiseen. Alla kuvattujen kaavojen ymmärretään huomioivan valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

7.2.2 Maakuntakaava

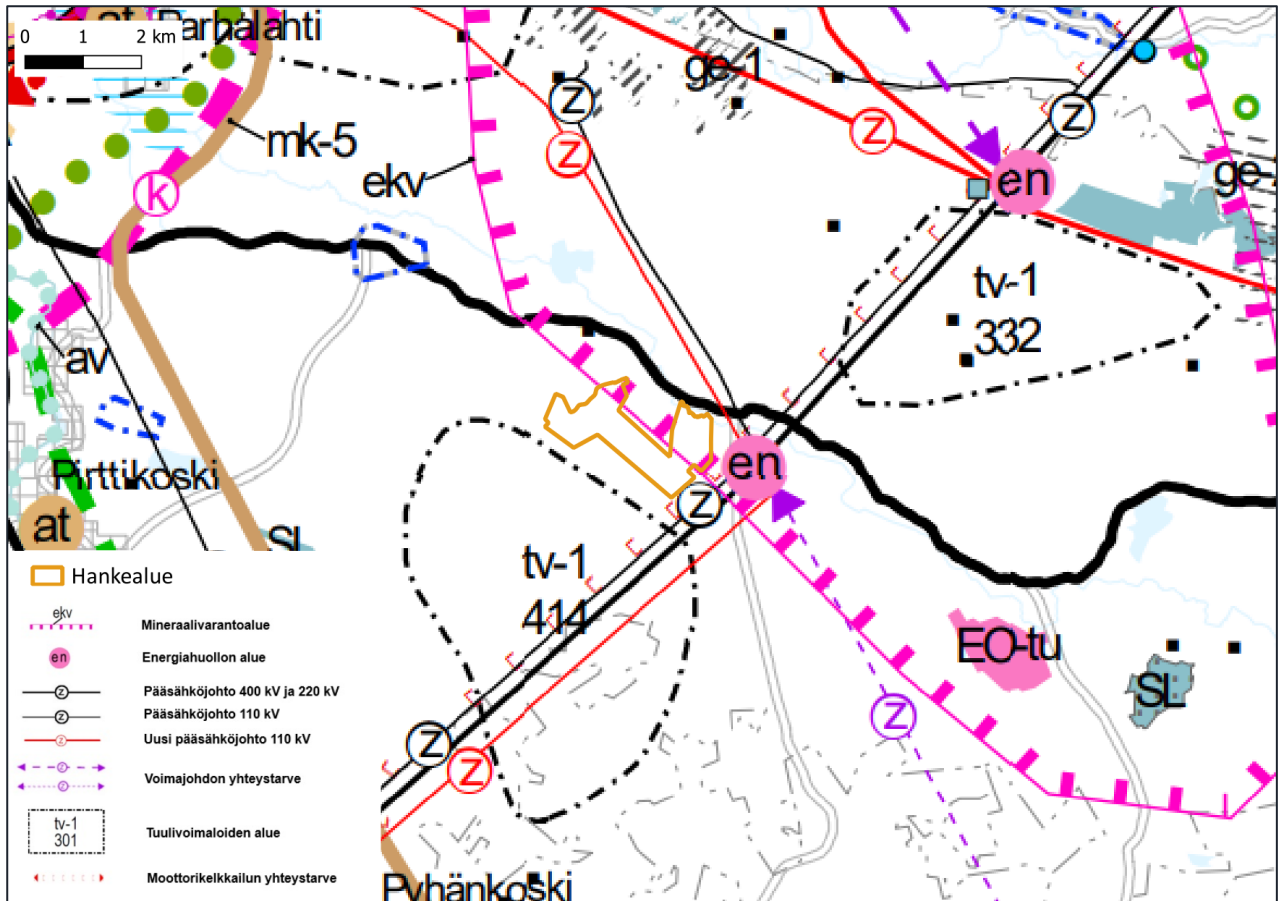
Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan alueella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-2) on esitetty hankealueella voimassa olevien neljän vaihemaakuntakaavan laillinen tila. Eri vaiheiden vaihemaakuntakaavoissa käsitellään erilaisia teemoja. Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa myös Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, mutta sen alue ei ulotu hankealueelle asti. Viimeisimpänä voimaan tullut Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava kumoaa tai muuttaa aiempia Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kaavaratkaisuja. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on kuvattu energiantuotannon ja -siirron lisäksi myös luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita.

Taulukko 7-2. Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen laillinen tila (20.1.2026).

Vaihemaakuntakaava	Hyväksytty valtuustossa	Lainvoimaiseksi
1. vaihemaakuntakaava	2.12.2013	3.3.2017
2. vaihemaakuntakaava	7.12.2016	2.2.2017
3. vaihemaakuntakaava	11.6.2018	17.1.2022

Vaihemaakuntakaava	Hyväksytty valtuustossa	Lainvoimaiseksi
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava	27.5.2025	Määrätty voimaan 18.8.2025 (ei vielä lainvoimainen)

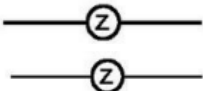
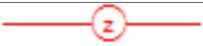
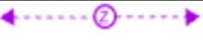
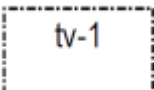
Hankealue sijoittuu maakuntakaavoissa energianhuollon alueen läheisyyteen ja voimajohtolinjojen ja niiden yhteys-tarpeen viereen. Hankealueen lounaispuolella ja koillisessa hieman kauempana on tuulivoima-alueet. Hankealueen keskeltä kulkee mineraalivarantojen alueen raja. Voimajohtolinjojen myötäisesti hankealueen kaakkoispuolella kulkee moottorikelkkailun yhteystarve. Pohjois-Pohjanmaalla on noin 40 % Suomen tuulivoimaloista ja erittäin suuri osa käynnissä olevista tuulivoimahankkeista sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan alueelle. Hankealueen sijoittuminen epävirallisen vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartan alueelle on esitetty kuvassa 7-3 ja kaavojen merkinnät tarkemmin taulukossa 7-3.



Kuva 7-3. Ote epävirallisesta vaihemaakuntakaavojen yhdistelmästä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025). Muokattu lisäämällä mit-tajana, hankealueen rajat ja selite.

Taulukko 7-3. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kaavamerkinnöistä – ja määräyksistä hankealueella ja sen läheisyy-dessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025).

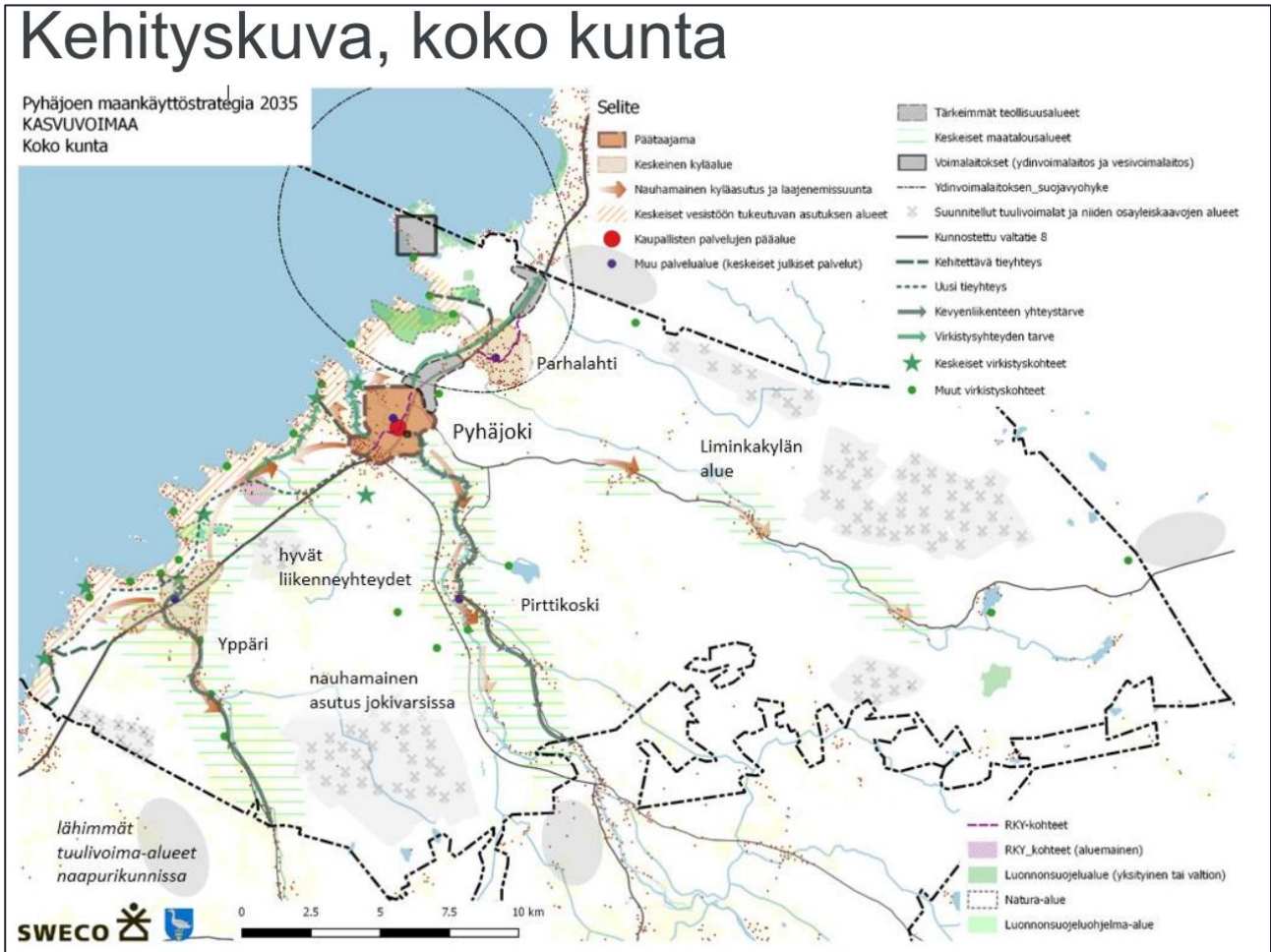
Symboli	Selitys
	Mineraalivarantoalue Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mine-raalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialvyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alu-eellisen erityispiirteen kanssa. Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyö-dyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityis-piirteet.

Symboli	Selitys
	Energiahuollon alue Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. Suunnittelumääräys: Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.
	Pääsähköjohto 400 kV ja 220 kV Pääsähköjohto 110 kV
	Uusi voimajohto 400 kV Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Voimajohdon yhteystarve Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5-20 vuotta.
	Tuulivoimaloiden alue (tv-1) Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	Moottorikelkkailun yhteystarve
Yleisiä hankkeeseen liittyviä suunnittelumääräyksiä: Maa- ja metsätalous: Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Soiden käyttö: Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen -lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan. Tulvariskien hallinta: Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueille, jollei voida osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.	

7.2.3 Maankäyttöstrategia

Pyhäjoen kunnalla on 2018 päivitetty maankäyttöstrategia ja toteuttamisohjelma 2035. Maakuntastrategian visio on: ”Pyhäjoki on hallitusti kasvava kansainvälinen kunta, joka tarjoaa monipuoliset elämisen ja yrittämisen mahdollisuudet. Pyhäjoki on vetovoimainen ja jatkuvasti kehittyvä, missä pyhäjokiset kuitenkin tuntevat edelleen puhtojen, pauhaveneiden ja pihapiirien perinteet.” Tarkennettuja tavoitteita maankäyttöstrategialle ovat: ”Pyhäjoki tarjoaa moni-

puoliset mahdollisuudet asumiseen, elämiseen ja yrittämiseen” sekä ”Toimintaympäristö on vetovoimainen ja houkutteleva sekä ilmapiiri ja toiminta on yrittäjämysteistä”. Yhtenä alakohtana edellä mainituille tavoitteille mainitaan mm.: ”yrittäjä- ja teollisuuskyläjen toimivuutta ja yleisilmettä kehitetään” sekä ”Pyhäjoki on maakunnan ”energisiin” kunta”. Maankäyttöstrategia sisältää kehityskuvakartan koko kunnalle (Kuva 7-4).



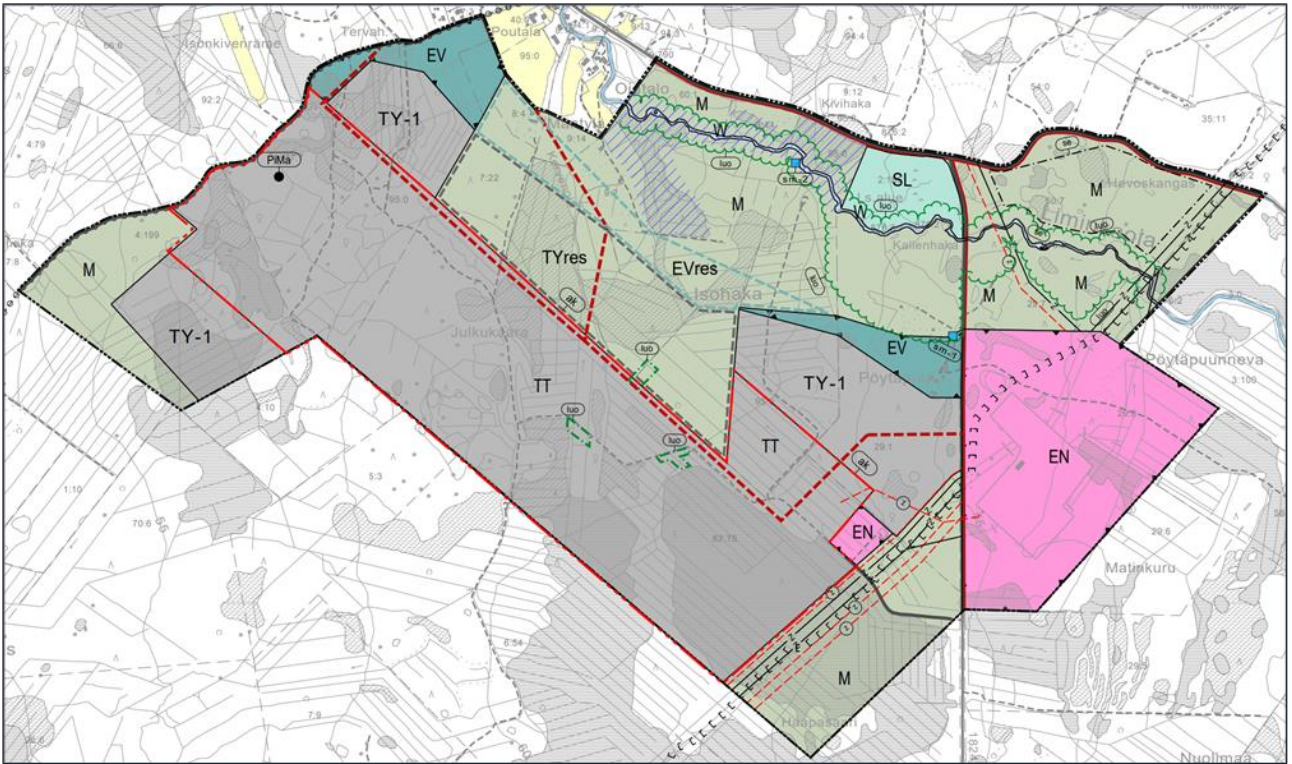
Kuva 7-4. Pyhäjoen kunnan maankäyttöstrategian kehityskuvakartta. Kuva: Pyhäjoen maankäyttöstrategia 2035.

Hankealue suhteutuu Pyhäjoen kunnan kehityskuvassa keskeisen maatalousalueen eteläpuolelle alueelle, johon ei ole osoitettu erityisiä toimintoja tai kehityssuunnitelmia. Nauhamainen kyläasutus ja laajentumissuunta kulkee lännestä Liminkaojan vartta kohti hankealueen pohjoispuolista Keskikylää.

7.2.4 Yleiskaava

Hankealueella on lainvoimainen Keskikylän osayleiskaava (Kuva 7-5), jonka voimaantulosta on kuulutettu 7.1.2026. Osayleiskaava mahdollistaa datakeskuksen tai muun teollisen toiminnan rakentaminen alueelle lähiasutus ja luontoarvot huomioon ottaen. Keskikylän teollisuusalueen asemakaava tarkentaa osayleiskaavaa suunnitellun datakeskuksen alueen osalta. Asemakaava-alueen raja on esitetty osayleiskaavassa punaisella pistekatkoviivalla.

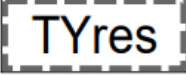
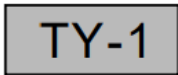
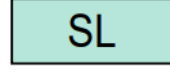
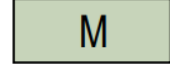
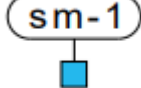
Osayleiskaavassa hankealue on osoitettu suurelta osin ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alueeksi (TT) niin, että TT-alue rajautuu paikoin kulmistaan teollisuusalueiksi, joilla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY-1). Muutoin hankealue rajautuu maa- ja metsätalousvaltaisiin alueisiin (M) ja suojaviheralueisiin (EV) mutta niin, että osa näistä alueista on varattu tarvittaessa täydentämään muuta teollisuutta (TYres) tai toimimaan tällaisen alueen suojaviheralueena (EVres). Hankealueen itäreuna rajautuu isompaan energiahuollon alueeseen (Valkeuden sähköasema) ja hankealueen reunalle jää pienempi energiahuollon alue. Hankealueen luoteisreuna rajautuu ulkoilureittiin ja itäosasta kulkee moottorikelkkareitti. Kaava-alueen pohjoisreunalla Liminkaojan varsi on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi (luo). Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä kohteita ja muinaisjäännöksiä on lisäksi kaava-alueen keskiosilla. Kaava-alueen koilliskulmalla on selvitysalue, jolla osoitetaan aluetta, jonka kehittämismahdollisuus energian varastointialueena vaatii lisäselvityksiä ja jatkosuunnittelua.



Kuva 7-5. Ote Keskikylän osayleiskaavasta (Pyhäjoen kunta 2026).

Taulukko 7-4. Ote Keskikylän osayleiskaavan kaavamerkinnöistä ja -määräyksistä (Pyhäjoen kunta 2026).

Merkintä	Selite
	Asemakaavoitettava alue
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Alueella sijaitsee vesilain ja metsälain mukaisia arvokkaita luontokohteita. Alueella sijaitsevan Liminkaojan ja muiden norojen/purojen luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Mikäli alueelle suunnitellaan rakentamista tai muita maankäytön muutoksia, tulee keskustella luonnonsuojeluviranomaisen kanssa tarpeesta selvittää luontoarvojen tilanne.
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä kohde. Luonnonsuojelulain 78 §:n 2. momentin tarkoittama EU:n luotodirektiivin liitteen IV laji (viitasammakko). Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty ilman luonnonsuojeluviranomaisen myöntämää lupaa poiketa säännöksistä. Alueen vesitaloudellisten olosuhteiden ja kulkuyhteyksien riittävä ylläpito tulee varmistaa jatkosuunnittelussa.
	Mahdollisesti puhdistettava/kunnostettava maa-alue. Mikäli maa-alueelle on suunnitteilla maankäyttömuutoksia tai maarakentamista, on otettava yhteyttä valvovaan viranomaiseen ja alueen pilaantuneisuus tulee selvittää ja tarvittaessa puhdistaa.
	Ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alue. Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyvälle varastoinnille. Alueelle saa sijoittaa myös kemikaalilaitoksen tai kemikaalien käsittelyä ja varastointia sisältävää teollisuustoimintaa (esimerkiksi datakeskuksen). Lisäksi alueelle saa sijoittaa päätarkoitusta palvelevia muita tiloja, kuten toimistotiloja, tavaraliikenteen terminaalitiloja, sähkönsiirtoon tarvittavia tiloja, rakenteita ja laitteita sekä lämpö- ja jäähdytysenergian tuotantoon ja varastointiin tarvittavia rakennuksia ja rakennelmia sekä näiden toiminnan ja jakelun mahdollistavia verkostoja. Alueelle saa sijoittaa teollisuustoimintoja, jotka vaativat ympäristöluvan. Toimintojen suunnittelussa tulee huomioida riittävät etäisyydet lähimpiin häiriintyviin

Merkintä	Selite
	kohteisiin.
	Laajentumisen alue suojaviheralueelle. Alue on varattu suojaviheralueeksi, kun viereinen teollisuusalue toteutetaan. Alueen toteuttaminen edellyttää asemakaavaa. Ennen asemakaavoitusta tai muuta käyttötarkoitusta osoittavaa toimitusta, alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M).
	Laajentumisen alue teollisuusalueelle, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia. Alue on varattu täydentämään muita teollisuusalueita, mikäli vastaavat alueet (TY-1, TT) on jo otettu käyttöön. Alueen toteuttaminen edellyttää asemakaavaa. Ennen asemakaavoitusta tai muuta käyttötarkoitusta osoittavaa toimitusta, alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M).
	Teollisuusalue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi teollisuus- ja varastointitoiminnalle, joka ei aiheuta ilman tai veden pilaantumista, melua, tärinää tai muuta häiriötä ympäristölle. Sähköaseman ja voimajohtojen vierellä tulee huomioida tarvittavat varoetäisyydet.
	Energiahuollon alue.
	Suojaviheralue. Alueelle saa sijoittaa viereistä toimintaa palvelevia rakenteita kuten hulevesien käsittelyrakenteita tai ajoyhteyksiä, mikäli näistä ei aiheudu vaikutuksia läheiselle asutukselle tai muulle toiminnalle. Alue tulee säilyttää pääosin puustoisena.
	Luonnonsuojelualue. Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA), Kaarlön luonnonsuojelualue. Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen suojeluarvojen säilyttämiseksi tai palauttamiseksi.
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alueella on sallittua luontaiselinkeinojen vaatimiin toimintoihin liittyvä rakentaminen. Metsänkäsittelyissä suositellaan välttämään avohakkuuta.
	Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäänne. Muinaisjäänneiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu niihin kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Aluetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuumuseon lausunto. 1. Pöytäpuu, tervahauta, työ- ja valmistuspaikat (1000054887) 2. Liminkaoja, kuopat, maarakenteet (1000084149)

Yleiskaavamääräykset:

Osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain mukaisena oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Rakentamiseen osoitettuja TY-alueita voidaan pääkäyttötarkoituksen lisäksi käyttää tuotantotoiminnoille, esimerkiksi ruoan- ja elintarviketuotantoon. Rakennettavilla alueilla tulee ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhahtaa. Hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää tai viivyttaa tontilla, tai pois johdettaessa järjestelmän on oltava hulevesiä viivytävä. Hulevesien laadusta tulee huolehtia siten, ettei aiheuteta ylimääräistä kuormitusta vastaanottaviin vesistöihin. Rakentamisen aikaisten hulevesien laadusta on myös huolehdittava. Hulevesien lisäksi tulee huomioida mahdolliset Liminkaojan tulvareitit. Rakennettaessa sähköaseman viereen tai voimajohtojen johtoalueelle tai läheisyyteen, tulee rakentamisesta tarvittaessa pyytää erillinen risteämälausunto (johdon omistajalta). Toimittaessa voimajohtojen johtoalueella tai niiden läheisyydessä tulee huomioida sallitut korkeudet sekä etäisyydet voimajohtojen maanpäällisistä pylväs- ja harusrakenteista. Lisäksi tulee varmistaa, että maanalaisille rakenteille ei aiheuteta vaaraa. Rakennuspaikalle tulee olla hyväksytty kulkuyhteys. Jos kulkuyhteys järjestetään maantieltä, on rakentamislupaan myöntämisen edellytyksenä voimassa oleva tieviranomaisen myöntämä liittymälupa. Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on noudatettava valtioneuvoston päätöksen (993/1992) sisä- ja ulkomielutasoja koskevia ohjeita tai kulloinkin voimassa olevia ohjeita ja määräyksiä.

7.2.5 Asemakaava

Hankealueella on lainvoimainen Keskikylän teollisuusalueen asemakaava (Kuva 7-6), jonka voimaantulosta on kuu-
lutettu 7.1.2026. Asemakaava mahdollistaa datakeskuksen rakentamisen tai muuta teollista toimintaa. Hankealue
on lähes kokonaisuudessaan teollisuusrakennusten korttelialuetta (TT). TT-alueen tehokkuusluku (e) on 0,7. Alue ra-
jautuu etelä- ja kaakkoisreunoja lukuun ottamatta suojaviheralueeseen (EV). Kaavassa on osoitettu ohjeellisia alu-
een osia, joille saa sijoittaa hulevesien viivytysrakenteita (hule), sekä sähköverkon kehittämiseksi varattu alueen osa,
jolle ei saa sijoittaa rakentamista. Kaava-alueen keskellä ja osin koillisreunaan on merkitty kolme viitasammakon
lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (luo). Kaava-alueen pohjoisosassa sijaitsee mahdollisesti puhdistettava/kunnostet-
tava maa-alue. Asemakaavassa on annettu seuraavat kaavamääräykset:

Rakentaminen

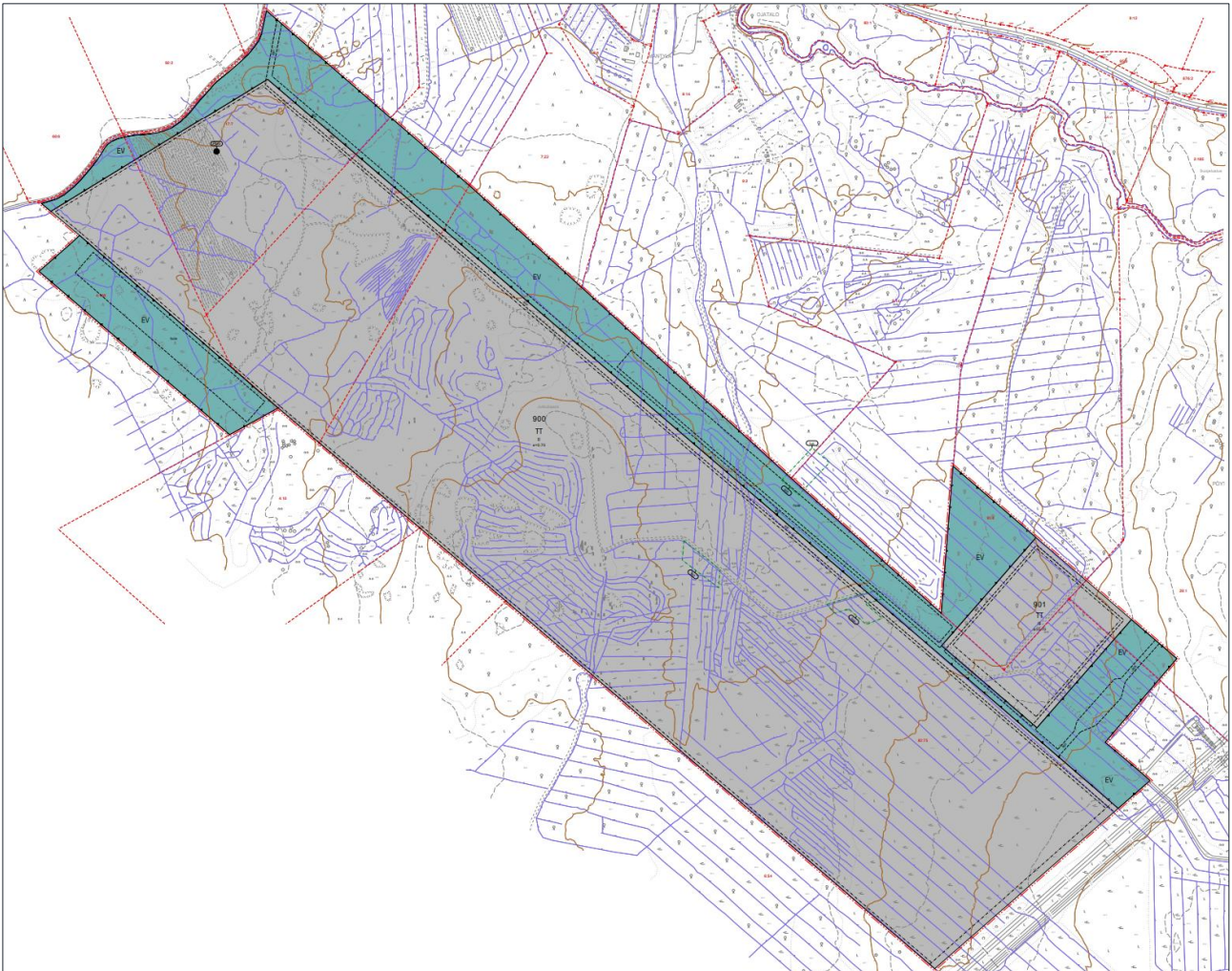
- Alueelle rakentamislupaa haettaessa tulee pyytää lausunto pelastusviranomaiselta, tarvittaessa Tukesilta
sekä niiltä osin, kun rakentaminen kohdistuisi EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajin (viitasammakko) lisään-
tymis- ja levähdyspaikkoihin, myös luonnonsuojeluviranomaiselta.
- Toimintojen sijoittamisessa ja suunnittelussa on huomioitava, että mahdolliset onnettomuusvaikutukset ei-
vät vaaranna asutusta, lähialueilla työskenteleviä, nykyisiä ympäröiviä toimintoja tai merkittäviä luontoar-
voja.
- Rakentamisessa ja toiminnassa tulee huomioida valtioneuvoston päätöksen (993/1992) sisä- ja ulkomelu-
tasoja koskevat ohjeavot tai kulloinkin voimassa olevat ohjeet ja määräykset.
- Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoille tulee olla lajille sopivat kulkuyhteydet sekä vesiolosuhteet.
- Katualueet ja ajoyhteydet tulee tarvittavilla osin suunnitella ja toteuttaa siten, että varmistetaan viitasam-
makon lisääntymis- ja levähdyspaikan lajille sopivien elinolosuhteiden säilyminen. Katualueen ylittäessä
luo-alueen tulee toteuttaa rakenteellisia ratkaisuja olosuhteiden säilyttämiseksi.
- Rakennusten sijoittelussa, mittasuhteissa, materiaaleissa ja väriyksessä on noudatettava riittävän yhte-
näistä ilmettä.

Pihojen järjestely

- Tonteille tulee laatia pihajärjestely- ja istutussuunnitelma, joka on toteutettava rakentamisen yhteydessä.
Tonteilla on varattava toimintaan nähden riittävästi auto- ja polkupyöräpaikkoja.

Hulevedet

- Rakentamisluvan yhteydessä on hyväksyttävä hulevesisuunnitelma, jossa tulee huomioida hulevesien kä-
sittely ja suunnitelma tulvareiteistä sekä huomioida mahdollisten sammutusvesien ja kemikaalivuotojen
vaikutus hulevesien laatuun. Suunnitelman tulee sisältää rakentamisen aikaisen hulevesien hallinnan to-
teuttaminen. Hulevesisuunnitelmasta tulee pyytää lausunto luonnonsuojeluviranomaiselta, mikäli huleve-
sisuunnitelman vaikutusalueelle sijoittuu viitasammakon elinympäristöjä.
- Hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää tai viivyttaa tontilla, tai pois johdettava järjestelmän on oltava hu-
levesiä viivytävä. Hulevesiä tulee viivyttaa siten, että alueen purkuvirtaama säilyy samana luonnontilaan
verrattuna eli alueen hulevesitaso pyritään pitämään luonnontilaisena.
- Hulevesien laadusta tulee huolehtia siten, ettei aiheuteta ylimääräistä kuormitusta vastaanottaviin vesistöi-
hin. Kaikkiin hulevesirakenteisiin on suunniteltava hallittu ylivuoto ja tulvareitit. Rakentamisen aikaisten hu-
levesien laadusta on myös huolehdittava. Hulevesisuunnitelmassa tulee esittää, miten rajoitetaan sammu-
tusvesiä valumasta ympäristöön.
- Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee imeyttää/viivyttaa tontilla siten, että raken-
teiden mitoitustilavuuden tulee olla 2,2 kuutiometriä jokaista 100 vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä
kohden. Alueen hulevedet voidaan johtaa esimerkiksi kasvillisuuspintaisiin viivytysaltaisiin. Liikennöityjen
alueiden hulevedet tulee käsitellä niiden laatua parantavalla suodattavalla menetelmällä. Piha-alueiden hu-
levedet tulee johtaa biosuodatuspaineisiin hulevesien laadun parantamiseksi. Generaattoreiden alueen
hulevedet johdetaan öljynerottiin.



Kuva 7-6. Ote Keskikylän teollisuusalueen asemakaavasta (Pyhäjoen kunta 2026b).

7.3 Vaikutusten arviointi

Nykytilan herkkyyks

Hankealueella on lainvoimainen rakentamista ohjaava asemakaava, joka mahdollistaa hankkeen toteuttamisen alueella. Asemakaava noudattaa ja osin tarkentaa laajemman alueen käsittävässä osayleiskaavassa määriteltyä maankäyttöä. Vaikutusalueella ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön. Hankealue on voimakkaassa metsätaloustaloudessa olevaa ojitettua metsäaluetta. Hankealueella on tällä hetkellä yksi vakituinen asunto (Pöytäpuun tila), joka ei ole ollut asuinkäytössä useaan vuoteen ja Keskikylän tiiviimmin asutettu alue sijaitsee hankealueen pohjoispuolella. Muutoin hankealueen ympäristö on pääosin rakentamatonta. Hanke tukeutuu osin olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen. **Hankealueen nykytilan herkkyyks arvioidaan vähäiseksi.**

7.3.1 Vaihtoehto VE2

7.3.1.1 Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Nykyinen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Hankkeen suorat vaikutukset maankäyttöön muodostuvat, kun suurelta osin talousmetsästä muodostuva alue rakennetaan teollisuusalueeksi. Alueella tehdään maanrakennustöitä ja muita rakentamistavaiheeseen liittyviä toimenpiteitä. Hankealueella harjoitettava metsätalous ja muu mahdollinen virkistyskäyttö tulevat estymään rakennettavien alueiden osalta koko hankkeen elinkaaren ajalta.

Välillisiä vaikutuksia hankealueen ulkopuoliseen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen voi muodostua muiden rakentamistavaiheessa syntyvien ympäristövaikutusten, kuten melu-, värinä- ja liikennevaikutusten kautta. Erityisesti hankealueelle johtavilla teillä liikennemäärien arvioidaan kasvavan merkittävästi hankkeen rakentamistavaiheessa, ja liikennemäärien lisääntyminen lisää meluhaittoja reittien läheisyydessä, kohdistuen mm. alueen pohjoispuolella sijaitsevan Keskikylän asutuksen läheisyyteen ja heikentäen esimerkiksi asumisviihtyisyyttä ja liikenneturvallisuutta.

Hankkeen aiheuttamia liikennevaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 16 ja meluvaikutuksia kappaleessa 14. Suurimmat vaikutukset keskittyvät pääosin hankkeen rakentamisvaiheeseen ja toiminnan aikana ne ovat huomattavasti pienemmät.

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan **vähäisen negatiiviseksi**, koska hankealueen nykyinen maankäyttö rakennettavilla alueilla tulee estymään ja hankealueen ulkopuolelle kohdistuu rakennusvaiheessa vähäiset negatiiviset liikenteen aiheuttamat vaikutukset.

Rakentamisvaiheen aikana tieyhteyttä hankealueen suuntaan parannetaan, joka vaikuttaa osaltaan positiivisesti alueen yhdyskuntarakenteeseen. Hanke tukeutuu osin olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen, sijoituessaan sähkönsiirtoyhteyksien läheisyyteen, eikä hankealueen läheisyydessä sijaitse merkittäviä määriä asutusta, Keskiy-län asutuskeskittymää pois lukien. Hanke ei myöskään edellytä yhdyskuntarakenteen merkittävää kehittämistä kuten uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tai muiden vastaavien alueiden rakentamista lähialueelle. Hankkeen toteuttaminen vaatii viereisen sähköaseman ja voimajohtolinjojen kehittämistä, mikä vaikuttaa lähialueen yhdyskuntarakenteeseen. Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan **kohtalaisen positiiviseksi**.

Kaavoitus

Voimassa olevien maakuntakaavan, yleiskaavan ja asemakaavan katsotaan perustuvan tarkastettuihin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja näin ollen yleis- ja asemakaavoituksen mukaisen maankäytön katsotaan tukevan tavoitteiden toteutumista. Yleis- ja asemakaava tarkentavat maakuntakaavaa.

Maakuntakaavassa osoitettu energiahuollon alue hankealueen reunalla on huomioitu kaikissa kaavatasoissa ja osana hankkeen suunnittelua. Lisäksi hankealuetta sivuavat voimalinjat on esitetty kaikissa kaavatasoissa. Hankealueen itäosaan osoitetun moottorikelkkailun yhteystarpeen reittiä voidaan osittain joutua muuttamaan hankkeen toteutuessa. Merkintä on kuitenkin yleispiirteinen. Maakuntakaavan yleismääräyksessä on esitetty, ettei uutta rakentamista tule sijoittaa tulvavaara-alueille. Hankealueen pohjoispuolella on tunnistettu tulvavaara-alue, joka on esitetty alueen osayleiskaavassa. Mahdollinen tulvavaara huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Hankealueen eteläpuolelle on osoitettu maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alue. Alueelle on tällä hetkellä suunnitteilla Hauksuonnevan tuulivoimahanke. Tukesin lausunnon mukaisesti datakeskusrakennusten ja tuulivoimaloiden etäisyyden tulee lähtökohtaisesti olla 600 metriä toisistaan ja tämä tulee huomioida hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Hauksuonnevan tuulivoimapuiston osayleiskaavoituksessa. Hankealueen halkoo maakuntakaavan osoittama mineraalivarantoalue. Maakuntakaavan kehittämisperiaatteiden mukaan *”Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.”* Tiedossa ei ole lähialueella suunnitteilla olevia mineraalivarojen hyödyntämishankkeita. Hanke voi lievästi heikentää mineraalivarantojen hyödyntämisen mahdollisuuksia, mutta hankealue on pinta-alaltaan pieni suhteessa kaavan osoittamaan alueeseen. Kokonaisuutena hankkeen ei katsota olevan ristiriidassa maakuntakaavoituksen kanssa ja alueen osayleiskaavan ja asemakaavan katsotaan huomioivan maakuntakaavan tavoitteet.

Hanke katsotaan osayleiskaavan mukaiseksi. Hankealueen ympäristön maankäyttö on määritelty laajemmin osayleiskaavassa, jonka aluevarauksia asemakaava tarkentaa datakeskusrakennusten alueelta. Osayleiskaava ei ole voimassa asemakaavan alueella. Osayleiskaavassa osoitettua merkittävästi parannettavaa tieosuutta tullaan hankkeen toteutuessa parantamaan. Kaavassa osoitetuille kiinteille muinaisjäännöksille tieosuuden läheisyydessä on arvioitu kohdistuvan vain pientä vaikutusta (lisää kappaleessa 8). Hankkeen vaikutusta tieosuuden läheisyydessä sijaitseville kaavassa osoitetuille luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeälle alueelle sekä luonnonsuojelualueelle on arvioitu kappaleessa 9. Kaava-alueen reunoilla olevat maa- ja metsätalousvaltaiset alueilla voidaan jatkaa metsätaloustoimintaa kuten ennen. Hanke saattaa kuitenkin vaikuttaa aivan hankealueen viereisten metsäalueiden metsäkäyttöön jatkossa, jos maanomistajat haluavat säilyttää suojapuustoa teollisuusalueen ympärillä. Kaavan yleismääräykset huomioidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Palvelinkeskukset ja niiden toimintaan liittyvät muut rakenteet sijoittuvat nykyisessä suunnitelmassa asemakaavan mukaisesti rakennusalan sallimalle alueelle ja pysyvät kokonaisuutaltaan sallitun rakennusoikeuden puitteissa. Asemakaava-alueella sijaitsevia luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä kohteita (viitasammakko) ei tulla rakentamaan. Rakennettavan alueen pohjoisosaan osoitettu mahdollisesti puhdistettava/kunnostettava maa-alue on huomioitu jo suunnitteluvaiheessa ja se puhdistetaan tarvittaessa rakentamisvaiheessa. Hankkeen edistämiseksi noudatetaan asemakaavassa esitettyjä määräyksiä, jotka koskevat rakentamista, pihojen järjestelyä sekä hulevesiä. Suunnitelmien riittävyys ja asemakaavan mukaisuus ratkaistaan rakentamislupavaiheessa.

Hankkeen toimintaan liittyvä polttoaineen varastointimäärän mahdollinen rajaaminen Seveso-lainsäädännön vuoksi on vielä tässä vaiheessa epävarma. Alueen asemakaavassa esitettyyn teollisuusalueen TT-merkintään on sisällytetty mahdollisuus sijoittaa alueelle datakeskus varavoimalähteineen. Hankkeen toiminta vaatii muita lupia, joilla varmistetaan, ettei hankealueella säilytettävän polttoaineen takia synny alueen ulkopuolelle kohdistuvia vaaratilanteita.

Polttoaineen varastointiin liittyvää luvitusta on käsitelty kohdassa 28.3. Mahdolliset rajoitteet ulkopuoliselle maankäytölle katsotaan huomioiduksi alueen kaavoituksessa.

Hankkeen vaikutukset kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen positiiviseksi**, hankkeen ollessa lainvoimaisissa yleis- ja asemakaavassa osoitetun maankäytön mukaista, eikä hankkeen katsota olevan ristiriidassa maakuntakaavoituksen kanssa. Hanke voi kuitenkin toteutuessaan aiheuttaa rajoituksia hankealueen ulkopuoliseen kaavoitukseen.

7.3.2 Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen katsotaan olevan pääosin vastaavat hankevaihtoehdon VE2 kanssa. Merkittävimmät erot vaihtoehtojen välillä katsotaan olevan rakennusvaiheessa, kun hankealueelle rakennetaan vaihtoehdossa VE1 neljä datakeskusta, core-rakennukset sekä toimintaa tukevia rakennuksia ja rakenteita. Vaihtoehdossa VE2 rakennettaisiin näiden lisäksi vielä kuusi datakeskusta. Vaihtoehdon VE1 rakentamisen ja toiminnan aikana muodostuvat välilliset vaikutukset, kuten melu- ja liikennevaikutukset, ulottuvat täten vaihtoehtoa VE2 hieman pienemmälle alueelle ja kokonaisuutena ovat pienemmät myös liikennöintireittien yhteydessä. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen välisen eron ei katsota olevan niin merkittävä, että ne muuttaisivat maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen tai kaavoitukseen liittyvien arvioiden tuloksia.

7.3.3 Vaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta ja hankealue sekä sen vaikutusalue säilyvät nykytilassaan lukuun ottamatta rakentamislain 109. pykälän nojalla tehtäviä valmistelevia töitä. Valmistelevien töiden myötä vaihtoehdosta VE0 aiheutuu vain vähäisiä vaikutuksia nykytilanteeseen verrattuna. Huomioiden kuitenkin alueen lainvoimaiset osayleiskaava ja asemakaava, mahdollistaa tämän hankkeen toteuttamatta jättäminen jonkin toisen teollisen toiminnan sijoittumisen alueelle.

7.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankealueen ja sen ulkopuoliseen maankäyttöön kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventäminen on huomioitu alueen kaavoituksessa ja kaavoissa on esitetty erilaisia kaavamääräyksiä, joita tulee noudattaa suunnittelussa ja hankkeen toiminnassa. Mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää minimoimalla muita ympäristövaikutuksia, kuten melua. Muiden ympäristövaikutusten lieventämiskeinoja on esitetty tässä YVA-selostuksessa osiokohtaisesti.

7.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä hankealue vapautuu muuhun maankäyttöön ja alueelle voidaan sijoittaa muuta asemakaavassa ja osayleiskaavassa osoitetun mukaista toimintaa.

7.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maankäytön, yhdyskuntarakenteen tai kaavoituksen tarkasteluun ei arvioida liittyvän sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat merkittävästi arvioinnin tuloksiin. Suunnitellun datakeskuksen alueella on lainvoimainen asemakaava, jota lainvoimainen osayleiskaava täydentää sen ulkopuolelta. Kyseisten kaavojen katsotaan huomioivan alueen maankäyttötarpeet.

Tässä vaiheessa on vielä epäselvää, joudutaanko hankkeen toiminnalliseen vaiheeseen liittyvää polttoaineen varastointimäärää rajoittamaan Seveso-lainsäädännön vuoksi. Seveso-tason ylittävällä varastointimäärällä voisi olla maankäyttöllisiä vaikutuksia hankealueen ulkopuolella.

8 Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankkeen maisemavaikutukset keskittyvät hankealueelle ja kapeille osille Keskikylän peltoja. Hankealueen **herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen** ja **maisemavaikutuksen merkittävyys on kokonaisuudessaan molemmissa arviointivaihtoehdoissa vähäinen** sulkeutuneen maisematilan sekä maiseman- ja kulttuuriympäristön arvokohteiden vähäisyyden takia (Taulukko 8-1). Koillisreunan kiinteää muinaisjäännöstä (Pöytäpuu) tulee varoa mahdollisissa tietöissä. Kiinteitä muinaisjäännöksiä ei saa lain mukaan vahingoittaa. Arviointivaihtoehdolla VE0 ei ole merkittäviä vaikutuksia, vaikka valmistelevat työt muuttavatkin hieman alueen maisemaa.

Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H. Liitteessä C on havainnekuvia, joissa esitetään mallinnettuja kuvia siitä, miltä datakeskus näyttää eri suunnista nähtynä.

Taulukko 8-1. Hankkeen maisemavaikutuksen arviointi.

	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen (VE1/VE2)	Ei muutosta (VE0)	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

8.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Maiseman nykytila on muodostettu aikaisemmin teetettyjen selvitysten, kaava-aineistojen, Suomen ympäristökeskuksen ja Maanmittauslaitoksen ylläpitämän paikkatietoaineiston sekä maastokäynnillä otettujen valokuvien avulla.

Maisemaselvityksessä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia maisemaan näkemäalueanalyysikarttojen ja havainnekuvien avulla. Näkemäalueanalyysin tulosten perusteella maisemavaikutuksia tarkastellaan n. 2 km etäisyydelle hankealueesta.

Maisemavaikutusten arviointityössä tarkastellaan hankkeesta johtuvia maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Arviointi pohjautuu hankealueen nykytilan selvittämiseen ja siitä muodostettuun keskimääräiseen asiantuntija-arvioon alueen herkkyydestä. Vaikutusten arvioinnissa esitetään mihin merkittävimmät vaikutukset hankealueen ympäristössä kohdistuvat. Erityisesti tarkastelussa kiinnitetään huomiota herkkyydeltään erityisiin alueisiin, kuten alueisiin, joissa on todettu olevan maisemallisesti tai kulttuurisesti todettuja arvoja tai alueita, joissa sijaitsee asutusta tai loma-asutusta. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu taulukoimalla vaikutuksen arvioitu ja keskimääräinen suuruus ja vaikutuskohteen arvioitu keskimääräinen herkkyys. Maisemavaikutusten arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeen raportissa esitettyä kriteeristöä.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona Envineerin toimesta.

8.2 Nykytila

Hankealue ja sen 2 km etäisyysvyöhyke sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakunnan alueelle, tarkemmin Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueelle. Pohjois-Pohjanmaa on suhteellisen tasaista aluetta, jossa asumattomien selänteiden välissä mutkittelee suuret jokilaaksot, joiden varrelle asutus on keskittynyt kapeiden viljelyalueiden tuntumaan. Alueella on vain vähän järviä ja paljon aapasoita. Rannikolla on laajoja savikko- tai sora- ja hiekka-alueita, joiden ansiosta laajat rantaniityt ja dyynikentät ovat tyypillisiä. (Ympäristöministeriö 1992).

Hankealue sijoittuu melko tasaiselle alueelle. Alue on suurelta osin ojitettua havupuuvaltaista talousmetsää, jolla on tehty laajoja avohakkuita (Kuva 8-1). Hankealueen itäreuna rajoittuu koillisosasta Pahkasalontiehen ja itä- ja kaakkoisosasta voimajohtolinjoihin. Itäisimmän osan pohjoisreuna rajautuu Liminkaojaan. Pahkasalontieltä on hankealueelle matkaa noin 100–500 metriä (Kuva 8-2). Alueen kaakkoisreunan suuntaisesti kulkee kaksi rinnakkaista voimajohtolinjaa, joista hankealuetta lähemmän Elenian linjan pylväät ovat matalampia kuin sen kaakkoispuolella olevan Fingridin linjan pylväät. Hankealueen itäpuolella on sähköasema, jonne voimajohtot päättyvät (Kuva 8-3). Hankealueen itäosa on avointa ja karua ojitettua osin soistunutta metsämaata, jolta korjattiin puut talvella 2024–2025. Läntinen osa-alue on ojitettua metsämaata, jossa kasvaa suurelta osin tasakokoista männikköä. Aivan hankealueen lounaisosassa on pienellä alueella korkeampaa ja paksumpaa männikköä sekä osalla alueesta myös mm. koivuja. Hankealueen pohjoiskulmalla on yksi lohko Nikulan tilan peltoja.



Kuva 8-1. Hankealueella on tehty laajoja avohakkuita talvella 2024—2025. Muutoin hankealueen metsät ovat havupuuvaltaisia talousmetsiä. Kuvat: Mikko Vuorela, Anthesis.



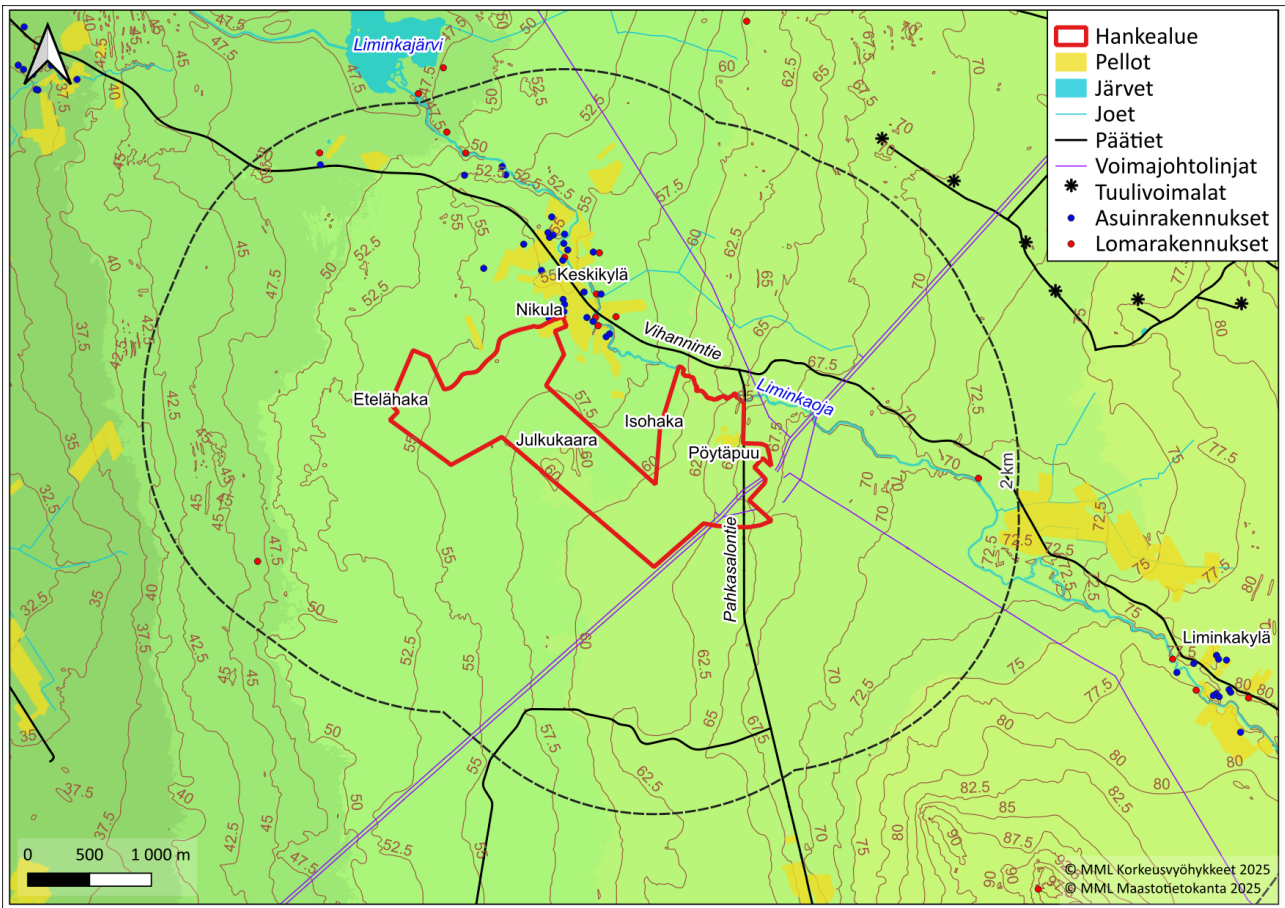
Kuva 8-2. Näkymä Pahkasalontieltä länteen kohti hankealuetta. Hankealue alkaa voimajohtolinjan toiselta puolelta noin 500 metrin etäisyydellä tiestä. Kuva: Mikko Vuorela, Anthesis.



Kuva 8-3. Hankealueen itäpuolella sijaitsee Findgrin Valkeuden sähköasema, johon johtaa hankealueen kaakkoisreunalla kulkevat isot voimajohdot. Kuvat: Mikko Vuorela, Anthesis.

Hankealue rajautuu pohjoisreunaltaan Keskikylään, joka on muodostunut Liminkaojan varrelle (Kuva 8-4). Vihannintie kulkee kylän läpi osin saman suuntaisesti joen kanssa. Joen ja maantien ympäristöön keskittyy pieniä peltoaukeita, joiden tuntumassa asutus sijaistee. Keskikylän asutus on YKR-luokituksen mukaan maaseudun haja-asutusta. Keskikylällä on 2 km etäisyydellä hankealueesta 27 vakituista asuntoa ja 11 loma-asuntoa. Hankealueen itäosassa sijaitseva Pöytäpuun tila on ollut asumaton jo useita vuosia. Tilan vieressä on pieni pelto. Lounaassa 1,8 km päässä hankealueesta on yksittäinen vakituinen asunto (Nasi) metsän keskellä, jonka vieressä on pieni pelto myös. Liminkaojan varrella n. 1,9 km päässä hankealueesta on yksittäinen vapaa-ajan asunto. Lähin YKR-luokituksen mukainen pienkylä, Kopisto, sijaitsee 3,5 km hankealueesta luoteeseen. Muuten asutusta on keskittynyt 5 km etäisyydellä hankealueesta pienempiin kylämaisiin keskittymiin 4 km etäisyydellä itä-kaakossa Liminkakylällä ja 4,8 km etäisyydellä lännessä Vaihojanperän peltoalueella. Lähimmät taajama-alueet sijaitsevat 11–14 km etäisyydellä Pyhäjoen keskustan ympäristössä ja sen koillispuolella Parhalahdessa. Noin 13 km päässä etelässä sijaitsee Merikosken taajama-alue. Pyhäjoen varrella, noin 9 km etäisyydellä hankealueesta länsi-etelävälillä, on keskittynyt asutusta kylämaisesti Pirttikoskelle, Ylinenojalle, Pyhäkoskelle ja Poutiaisenpuhtoon. Pohjoisessa kyläasutusta on valtatie 8 varrella rannikolla Hurnasperässä ja Kultalanperässä sekä enemmän sisämaassa Piehinginkosken varrella Mäntylänperällä.

Asumattomassa metsämaisemassa on hankealueen ympärillä usealla alueella pohjois-, itä- kaakkoissuunnalla tuulivoima-alueita. Tuulivoimaloita on 5 km etäisyydellä hankealueesta 20 kpl ja 5–15 km etäisyydellä hankealueesta 126 kpl. Lähimmillään hankealueelle näkyy noin 4,5 kilometrin päässä kaakossa sijaitsevan Silovuoren tuulivoima-alueen tuulimyllyjä ja pohjoisessa noin 4,8 km päässä sijaitsevan Parhan tuulivoima-alueen myllyjä.



Kuva 8-4. Hankkeen lähiympäristön maisemarakenne. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

8.3 Kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteet

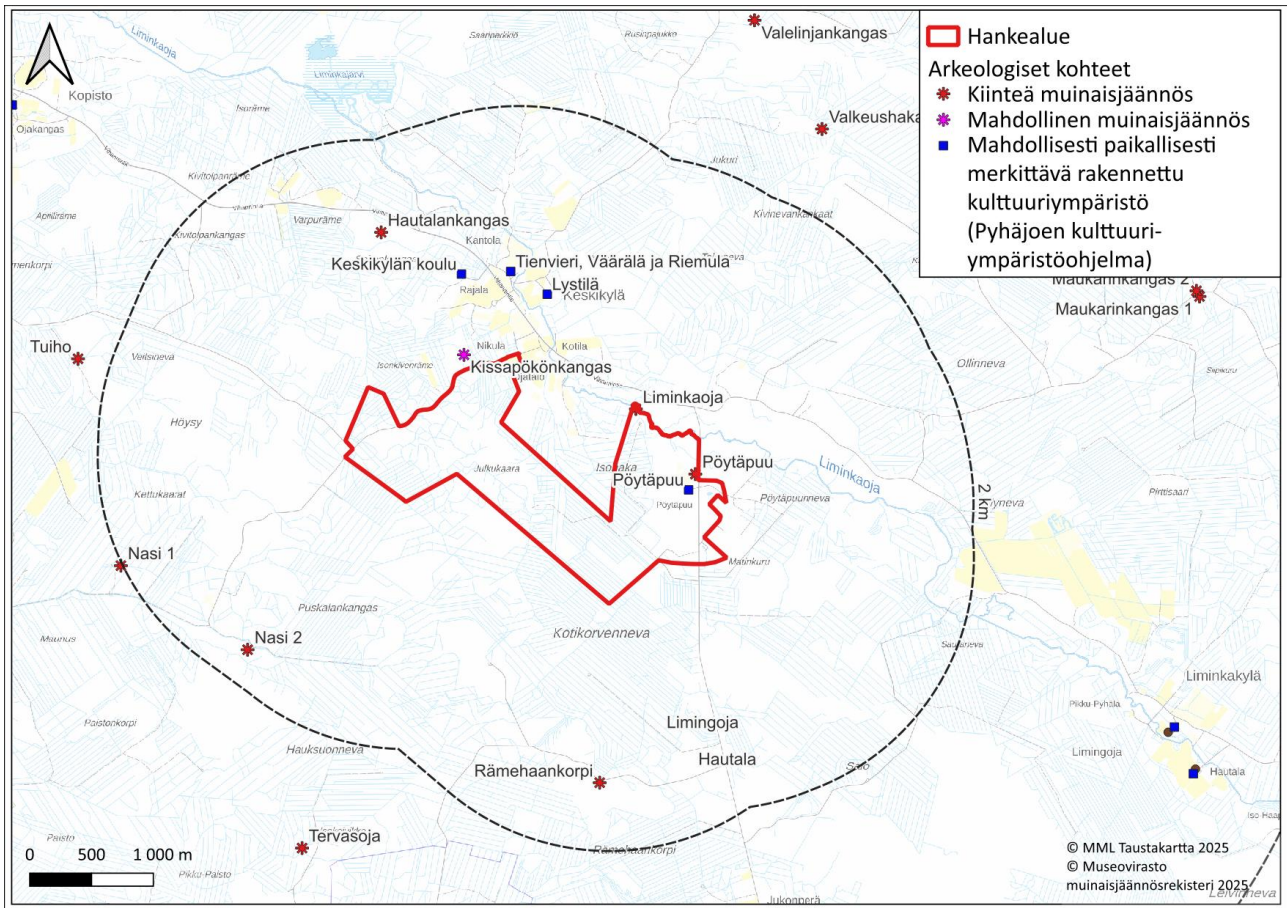
Hankealueen ympäristön arvokohteet on esitetty alla olevassa kuvassa 8-5 ja niistä on kerrottu tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

8.3.1 Maisema-alueet

Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) sijaitsevat Ylivieskassa n. 38 km etäisyydellä hankealueesta etelään (Kalajokilaakson viljelymaisemat) ja Kalajoella 40 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen (Rahjan saaristomaisemat). Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Parhalahden kulttuurimaisema 8,3 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Muita maisema-alueita hankkeen 15 km etäisyysvyöhykkeellä ovat: Pyhäkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa noin 8,5 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen, Pyhäjoen suun kulttuurimaisema 10,6 km etäisyydellä hankealueesta länsilounaaseen ja Petäjäskosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa 14 km etäisyydellä hankealueesta etelään.

8.3.2 Rakennusperintökohteet

Rakennettu kulttuuriympäristö on ihmisen tekemistä rakenteista muodostuva ympäristö. Rakennettu kulttuuriympäristö on jatkuvasti kehittyvä ympäristö, jossa kerrostuu eri aikakausien rakennusperintö esihistoriasta nykypäivään. Rakennuksia ja rakennettuja ympäristöjä suojellaan kaavoituksella sekä erityislaeilla kuten laki rakennusperinnön suojelemisesta (498/2010), kirkkolaki (1054/1993), laki ortodoksisesta kirkosta (985/2006) ja rautatiesopimus (1998). Asetus valtion omistamien rakennusten suojelusta (480/1985) on kumottu, mutta sen nojalla tehty päätös valtion omistaman rakennuksen suojelusta pysyy voimassa, ellei suojelua pureta erillisellä päätöksellä.



Kuva 8-5. Kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteet hankkeen lähiympäristössä. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Rakennetun kulttuuriympäristön suojelu perustuu erilaisiin inventointitietoihin. RKY, eli Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, on Museoviraston laatima inventointi, joka on valtioneuvoston päätöksellä otettu maankäyttö- ja rakennuslakiin (nyk. alueidenkäyttölaki) perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi (Valtioneuvoston päätös RKY 2009 (22.12.2009)). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaa-kuntakaavassa on osoitettu maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Maakuntakaavaa varten rakennusperintö on päivitysinventoitu 2013–2016. Päivityksessä otettiin huomioon myös moderni rakennusperintö, eli 1945–1990 rakennetut ympäristöt. Pyhäjoen kunnan kulttuuriympäristöohjelmassa (2012) on esitetty valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen lisäksi paikallisesti merkittäviä kohteita sekä paikallisesti mahdollisesti merkittäviä kohteita (kohteita, joita on esitetty paikallisesti arvokkaiksi).

Lähimmät RKY-kohteet ovat 12 km päässä hankealueesta Pyhäjoen läpi kulkevan Pohjanmaan rantatien kaksi osaa, jota nykyinen Ouluntie/Kokkolantie pitkälti noudattelee. Seuraavaksi lähin RKY-alue on 12 km päässä hankealueesta etelään sijaitseva Kalaputaan kylä Alavieskan puolella.

Lähin pistemäinen maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön rakennuskohde, Alatalot, sijaitsee 5,4 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Seuraavaksi lähin maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Poluksen pihapiiri, sijaitsee 6,8 km päässä hankealueesta itään Polusjärven länsipuolella.

Hankealueen itäreunalla on yksi mahdollisesti paikallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, **Pöytäpuu**, joka on kahden pihapiirin muodostama kokonaisuus vuodelta 1850. Pihapiirin pohjoispuolella on laidunmaata. Lisäksi noin 500–800 metrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella Keskikylällä on viisi mahdollisesti paikallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta: **Keskikylän koulu pihapiiri, Tienvieri, Väärälä, Riemula ja Lystilä (8-5)**. Edellä mainittujen lisäksi paikallisesti mahdollisesti merkittäviä kohteita on hankkeen 5 km etäisyydellä 11 kpl, joista seuraavaksi lähimmät ovat 3 km etäisyydellä hankealueesta.

Pöytäpuu

”Kahden pihapiirin muodostama kokonaisuus. Etualalla on nykyisen asuinrakennuksen ja kolmen ulkorakennuksen muodostama pihapiiri, taka-alalla vanhan asuinrakennuksen ja kahden ulkorakennuksen muodostama pihapiiri. Tila on perustettu 1850.” (Pyhäjoen kulttuuriympäristöohjelma)



Kuva 8-6. Pöytäpuun tila hankealueen itäosassa. Kuva: Mikko Vuorela, Anthesis.

Keskikylän koulu Pihapiiri

"Pihapiiriin kuuluu 1929 valmistunut entinen koulurakennus, sauna ja piharakennus. Poluksen ja Kopiston koulupiirit yhdistettiin Keskikylän piiriin 1966 ja 1968. Vaikka Kopiston koulu oli uudempi, oli Keskikylän koulun etuuksina parempi kunto, vesijohto ja sijainti keskellä koulupiiriä. Lakkautettu koulu toimii nykyisin kylätalona." (Pyhäjoen kulttuuriympäristöohjelma)

Tienvieri

"Uuden Tienvieren asuinrakennuksen ja ulkorakennusten muodostama pihapiiri, Ala-Väärälän asuinrakennuksen, L-muotoisen talousrakennuksen ja uuden saunamökin muodostama pihapiiri sekä entinen osuuskauppa ovat osa kyläkokonaisuutta ja vanhaa tiemaisemaa." (Pyhäjoen kulttuuriympäristöohjelma)

Väärälä

"Hyväkuntoisessa ja hyvin säilyneessä vanhassa pihapiirissä Liminkaojan varrella on asuinrakennus, aitta, sauna ja kaksi muuta piharakennusta. Tila on perustettu 1688." (Pyhäjoen kulttuuriympäristöohjelma)

Riemula

"Vanhan ja uuden asuinrakennuksen ja ulkorakennusten muodostama pihapiiri. Riemulantien toisella puolen on vanha Riemulan talo pihapiireineen, jossa sauna, navetta ja lato/riihi. Pihapiireillä on eri omistajat. Riemulan tila on perustettu 1850." (Pyhäjoen kulttuuriympäristöohjelma)

Lystilä

"Pihapiiriin kuuluu asuinrakennus vuodelta 1920, sauna ja talousrakennus. Tila on asuinkäytössä. Asuinrakennukseen on tehty parvekkeellinen avokuisti. Pihasta on purettu vanha asuinrakennus. 1850 perustettu tila on saanut nykyiset rajansa uusjaossa." (Pyhäjoen kulttuuriympäristöohjelma)

8.3.3 Arkeologiset kohteet

Muinaisjäännösrekisterin perusteella hankealueella on kaksi kiinteää muinaisjäännöstä (Taulukko 8-2). Yhden kilometrin sisällä hankealueesta on lisäksi yksi mahdollinen muinaisjäännös Kissapökönkangas n. 120 metrin etäisyydellä hankealueen pohjoisreunasta Nikulan suuntaan (kuva 8-5).

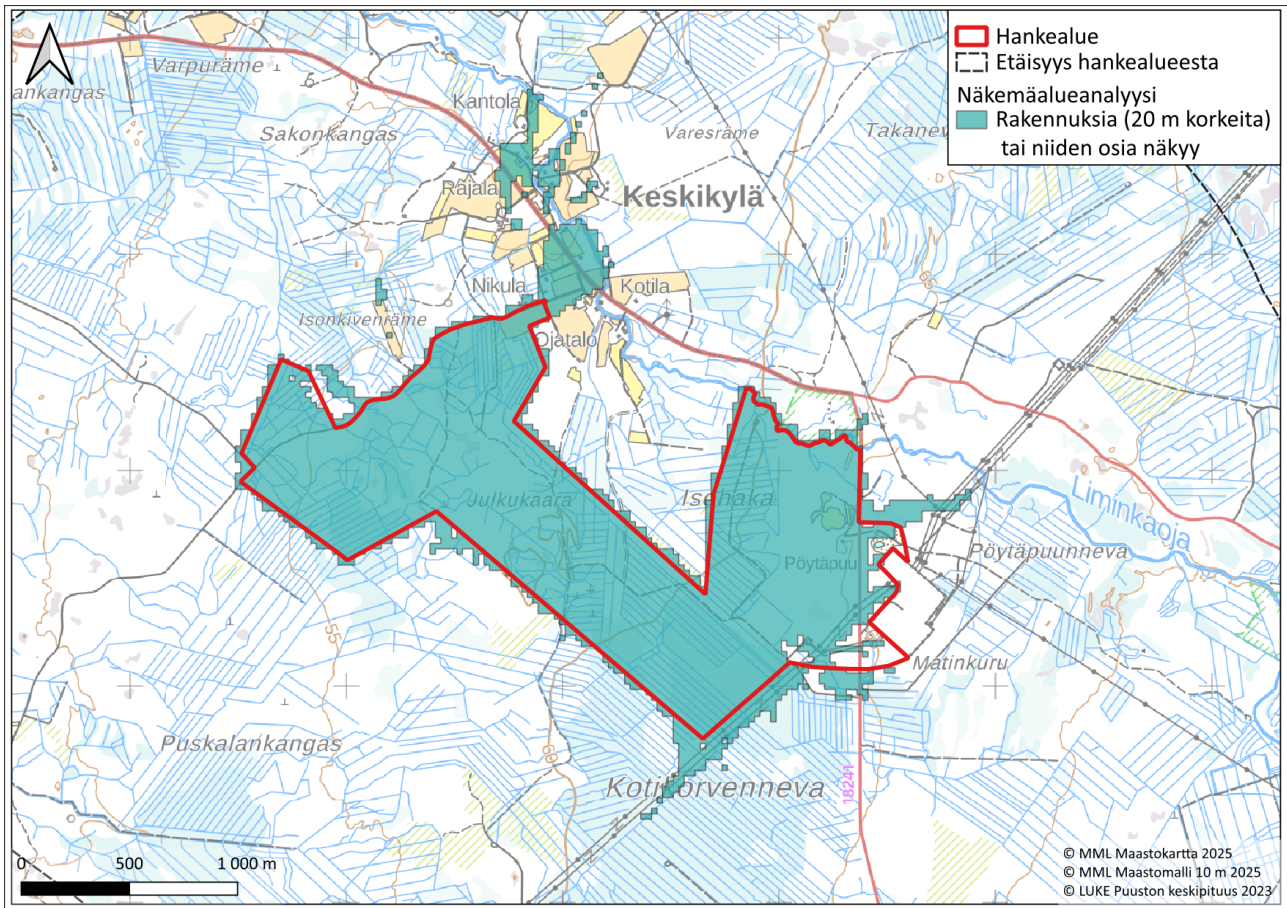
Keskikylän asemakaavoitushankkeen ja osayleiskaavahankkeen puitteissa koko hankealue inventointiin keväällä 2025 (Sweco 2025). Inventoinnissa tunnistettiin Pöytäpuun tilan alueelta oleva mahdollinen tervahauta tervahaudaksi (1000054887) ja Liminkaojan varresta löydettiin kuoppakohde (1000084149).

Taulukko 8-2. Kiinteät ja mahdolliset muinaisjäännökset kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Kiinteät muinaisjäännökset 1 km etäisyydellä hankealueesta				
Kohdenimi	Muinaisjäännös-tunnus	Tyyppi	Ajoitus	Etäisyys hanke-alueesta
Pöytäpuu	1000054887	Tervahauta	Historiallinen	Hankealueen itäreuna
Liminkaoja	1000084149	Maarakenteet, kuopat	Ajoittamaton	Hankealueen pohjoiskulma Liminkaojan varrella
Mahdolliset muinaisjäännökset 1 km etäisyydellä hankealueesta				
Kissapökönkangas	1000054888	Tervahauta	Historiallinen	120 m hankealueen pohjoisreunasta

8.4 Näkemäanalyysi

Näkemäanalyysikartta (kuva 8-7) on mallinnettu käyttämällä WindPro-ohjelmiston ZVI-moduulia. Näkemäalueanalyysissä on maastomallina käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeuskäyriä sekä Luonnonvarakeskuksen monilähteisen valtakunnallisen metsien inventoinnin (MVMi) vuoden 2021 puuston keskipituuden aineistoa. Laskentaruudukon koko on 25 m ja havaitsijan tarkastelukorkeutena on käytetty 1,5 metriä. Analyysit eivät huomioi rakennusten vaikutusta. Näkemäalueanalyysi laskee jokaisessa laskentaruudussa, näkyykö hankkeen rakenteet alueella vai ei. Todellisuudessa osia rakenteista saattaa näkyä puuston läpi, mikäli puusto on harvaan kasvanutta tai syvyys on pieni. Tämä myös selittää, miksi tämä näkemäanalyysi poikkeaa YVA-ohjelman alustavasta näkemäanalyysistä: ohjelman näkemäanalyysissä kasvillisuuden peittävä vaikutus oli pienempi, minkä vuoksi näkemiä muodostui enemmän ja pidemmälle.



Kuva 8-7 Näkemäalueanalyysi 20 metriä korkeista rakennuksista. Rakennukset ovat todellisuudessa noin 10 metriä korkeita. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen ja Luonnonvarakeskuksen avointa aineistoa (3/2026).

8.5 Vaikutusten arviointi

Hankkeen maisemavaikutuksen merkittävyys on molemmissa arviointivaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) kokonaisuudessaan vähäinen sulkeutuneen maisematilan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden vähäisyyden takia. Tämän vuoksi alueen **herkkyys on vähäinen**.

8.5.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Hankkeesta aiheutuu vaikutuksia maisemaan uusien alueiden rakentamisesta ja käyttöönotosta. Hankkeen merkittävimmät maisemamuutokset liittyvät puiden kaatamisen ja maanrakennustöiden myötä avautuvaan aukkoon pääosin talousmetsästä koostuvalla alueella. Rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia muodostuu mm. alueen pohjatöistä, rakentamisessa käytettävistä työkoneista ja rakentamisen vaatimista väliaikaisista rakenteista.

8.5.2 Toiminnallisen vaiheen vaikutukset

Datakeskus rakennetaan alueelle, jolla ei sijaitse samankaltaista teollisuustoimintaa. Rakennukset itsessään ovat suuria ja alustavasti niiden kattokorkeus voisi olla suurimmillaan jopa 20 metriä, mutta todennäköisemmin noin 10 metriä. Varavoimageneraattoreiden piiput yltävät tästä vielä korkeammalle, todennäköisesti noin 20–30 metrin korkeuteen. Datakeskusrakennukset tulevat näkymään hankealueen välittömässä läheisyydessä sekä avoimilla alueilla hankealueen ulkopuolella hakkuuaukoilla ja Keski-Kylän peltoalueilla. On oletettavaa, että suurien datakeskusrakennusten maisemavaikutus on suurempi kuin datakeskusrakennuksia korkeampien varavoimageneraattoreiden savupiippujen maisemavaikutus, koska savupiiput ovat melko kapeita, halkaisijaltaan noin 0,5 m. Savupiiput voivat kuitenkin muodostaa näkymiä tiettyihin suuntiin, jos alueelta avautuu savupiippuihin nähden sivuttainen näkymä.

Näkemäalueanalyysin mukaan hankkeen rakennukset tai niiden osia näkyy paikoin n. 1,5 km päähän Keski-Kylän peltoille. Näkemäalueilla sijaitsee kaksi vakituista asuntoa. Hankealueen lounaispuolella voimajohtolinjalle saattaa muodostua näkymiä hankkeesta yli 2 km päähän hankealueesta. Keski-Kylän peltoalueen herkkyys on kohtalainen ja hankkeen vaikutus siihen pieni.

Hankealueen koillisosassa on kaksi kiinteää muinaisjäännettä, mutta ne sijaitsevat melko kaukana hankkeen suunnitelluista rakennuksista. Hankealueelle suunniteltu tieyhteys Pöytäpuun tilan läpi kulkee reilun 100 metrin päässä

Pöytäpuu -nimisestä muinaisjäänöksestä (tervahauta). Pahkasalontie on noin 30 metrin etäisyydellä muinaisjäänöksestä. Pahkasalontien mahdollisissa parannustoissa on otettava huomioon kiinteä muinaisjäänös. Jos on vaarana, että muinaisjäänöksen kohdistuu hankkeen aikana vaikutuksia, on etukäteen haettava Museovirastolta kaJoamislupaa.

Hankealueen itäreunassa sijaitsevaan mahdollisesti paikallisesti arvokkaaseen rakennettu kulttuuriympäristöön, Pöytäpuun tilaan, hankkeen vaikutus on erittäin suuri, koska hankealueelle kulkeva tie tullaan rakentamaan pihapiirin läpi. Kohde menettää historiallisen ja maisemallisen arvonsa kokonaan.

Hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys edellä mainittuja arvokohteita lukuun ottamatta arvioidaan vähäiseksi. Hankealue ja sitä ympäröivä alue ei ole seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta erityinen. Hankealueen ympäristöstä ei avaudu merkittäviä näkymiä hankkeen suuntaan. Maisemakuva on pääosin rikkonainen ja epäyhtenäinen johtuen mm. ojituksesta ja aktiivisesta metsätalouskäytöstä.

Hankkeen vaikutuksen suuruus maisemaan kokonaisuutena on pieni. Muutos näkyy hankkeen ympäristössä vähäisesti: hanke jää pääosin maastonmuotojen tai muiden näkymäesteiden taakse. Hanke heikentää vain vähän tai ei ollenkaan maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymistä mahdollisuuksia.

8.5.2.1 VE1

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan vain hankealueen itäosan rakennukset. Silloin maisemavaikutukset jäävät hieman idemmäs ja etenkin Keskikylälle muodostuvat näkemäalueet jäävät pienemmiksi kuin näkemäalueanalyysikartassa (kuva 8-7) esitetyt alueet.

8.5.2.2 VE2

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan koko hankealueelle rakennuksia ja näkemäalueet vastaavat näkemäalueanalyysissä (kuva 8-7) esitettyä.

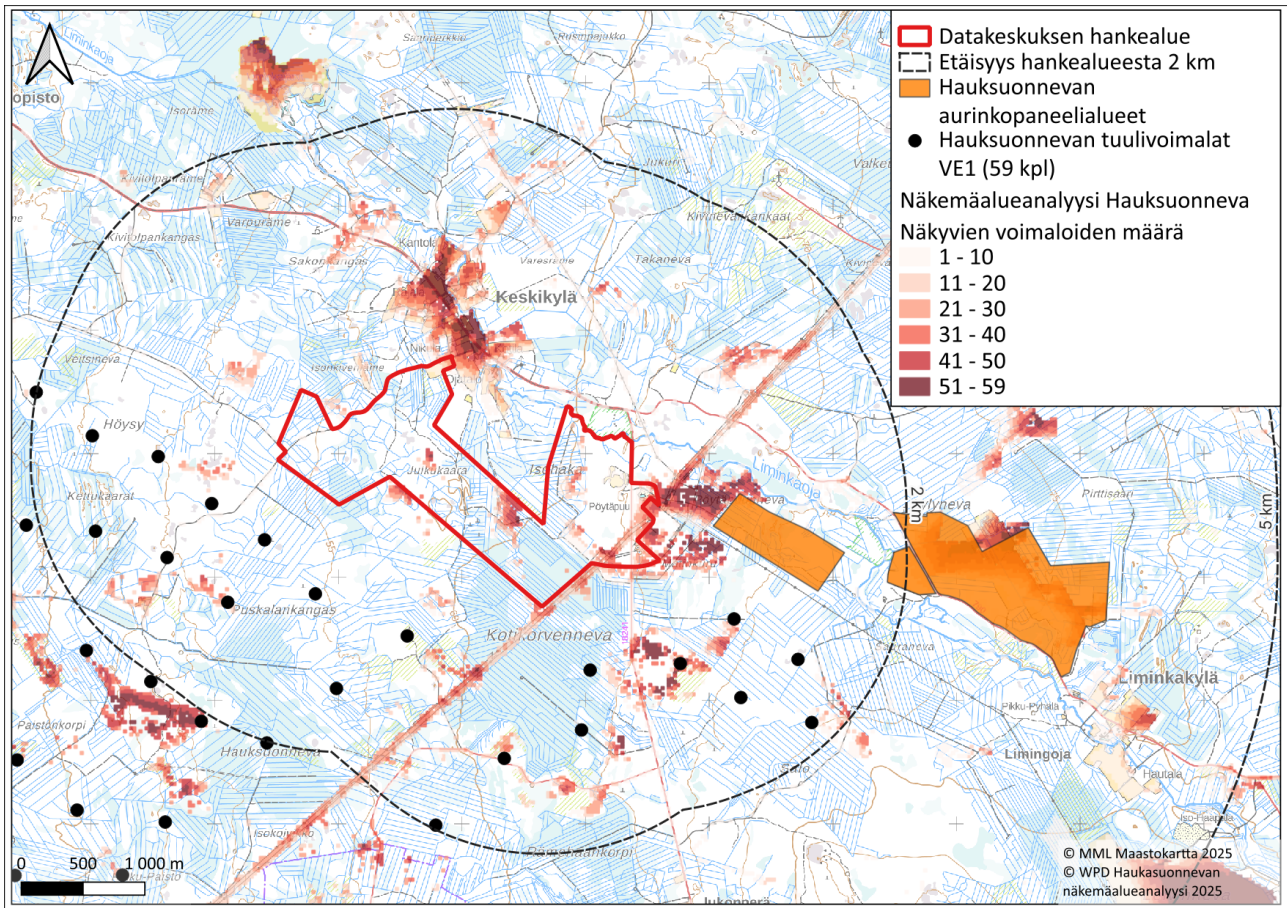
8.5.3 Maankaatopaikka

Hankkeen pinta- ja ylijäämämaita varten joudutaan todennäköisesti perustamaan uusi maankaatopaikka. Alueen sijainnista ja laajuudesta sekä alueelle läjitettävän pintamaan ja ylijäämämäärästä riippuen, alueella voi olla maisemallisia vaikutuksia. Jos oletetaan, että kaatopaikka sijoitettaisiin tämän selostuksen mukaisesti Nasintien länsipuolelle ja sen korkeus olisi korkeintaan 10 metriä nykyisen maanpinnan tason yläpuolella, kaatopaikka näkyisi todennäköisesti melko rajatulle alueelle. Arvio perustuu kuvaan 8-7, joka kuvaa sitä, kuinka 20 metriset rakennukset näkyvät hankealueen läheisyydessä. Kun huomioidaan, että rakennusten näkemäalue rajautuu melko tarkasti suunnitellun kaatopaikan alueen länsi- ja pohjoisrajaan, voidaan olettaa, että aluetta ympäröivä puusto peittäisi näkymiä myös kaatopaikankin osalta, koska kaatopaikka olisi korkeudeltaan matalampi kuin datakeskusrakennukset. Näkymiä voisi muodostua erityisesti Nasintielle ja Veitsinevantien risteuksen läheisyyteen. Kun kaatopaikka ajan myötä metsittyy, kaatopaikka maastoutuu paremmin ympäristöön.

8.5.4 Yhteisvaikutukset

Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Hauksuonnevan aurinko- ja tuulivoimahanke, jossa hankealueen itäpuolelle on suunnitteilla kaksi aurinkopaneelialuetta ja hankealueen eteläpuolelle enimmillään 59 tuulivoimalaa. Hauksuonnevan hankealue rajautuu suoraan datakeskushankkeen raja-alueeseen. Hauksuonnevan tuulivoimaloiden näkemäalueanalyysin (Wpd 2025, Kuva 8-8) mukaan hankkeista syntyviä yhteisvaikutuksia muodostuu hankealueen pohjoispuolelle Keskikylän peltoalueille. Tuulivoimahankealueen laajimmat näkemäalueet kohdistuvat lähialueella Keskikylän peltojen keskiosiin Vihannintien varrelle samoin kuin datakeskushankkeen Keskikylälle osuvat näkemäalueet. Keskikylän peltoalueiden herkkyys on kohtalainen ja hankkeiden yhteismaisemavaikutusten suuruus suuri koska hankkeet sijaitsevat lähellä kylää ja vallitsevat maisemassa merkittävän osan horisonttia hankealueille päin.

Koska hankkeen suunnitellut voimajohdot ovat maanalaiset, niiden maisemavaikutus riippuu kaivettavan alueen puuston poiston määrästä ja sen mahdollisesti maisemakuvaan muuttavasta vaikutuksesta, joka arvioidaan olevan vähäinen.



Kuva 8-8. Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen näkemäalueanalyysi. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa sekä wpd Finland Oy / Sweco Finland Oy:n Hauksuonnevan tuulipuiston YVA-selostusta varten tuottamaa aineistoa.

8.6 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Palvelinkeskus on rakentamisen myötä vaikuttanut maisemaan pitkäaikaisesti muuttamalla metsämaiseman teollisuustontiksi. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset riippuvat siitä puretaanko rakennukset alueelta.

8.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen reuna-alueilla on hyvä mahdollisuuksien mukaan säilyttää puustoa. Tarvittaessa voidaan myös istuttaa puustoisia suojavyöhykkeitä peltoalueiden suuntaan ja teiden viereisille alueille.

8.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, joita on selvityksessä pyritty minimoimaan käyttämällä ajantasaisinta saatavilla olevaa tietoa ja tutkimalla alueen maisemavaikutuksia käyttämällä useampia menetelmiä ja näkemäanalyysikarttoja. Selvityksessä on tuotu esille maiseman kannalta herkkiä kohteita, joiden herkkyys ja arvot ovat ennalta tunnistettuja ja ne löytyvät lähtöaineistosta. Merkittävimmät tunnistetut epävarmuustekijät liittyvät hankealueen ympäristön muun maankäytön kehitykseen tai siitä seuraavaan maiseman muutokseen. Todelliset maisemavaikutukset ovat myös riippuvaisia vallitsevista olosuhteista, kuten vuodenajoista, säästä ja valonmäärästä. Yksilötasolla maisemavaikutuksen kokemus voi vaihdella yksilöiden välillä ja poiketa selvityksessä esitetystä arviosta.

Mahdollisen maankaatopaikan muoto ja korkotaso eivät ole tiedossa, mikä aiheuttaa epävarmuuksia arviointiin.

Arvioinnin oletuksena on noin 20 metriä korkeat rakennukset. Todellisuudessa rakennukset ovat hyvin suurella todennäköisyydellä matalampia. Korkeuden valinnalla pyrittiin ”maksimivaikutus”-olettan mukaisesti yliarvioimaan näkemää, koska tuleviin korkotasoihin liittyy epävarmuuksia.

9 Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun

Hankkeen vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun arvioitiin erikseen kasvillisuudelle ja luontotyypeille, eläimistöille, linnustolle, ekologiselle verkostolle sekä suojelualueille. Rakennettava alue on laaja ja koostuu metsätalouskäytössä olevasta tavanomaisesta metsäluonnosta ja avohakkuista. Lähiympäristössä on muutamia arvokkaita metsä- ja suoluontotyyppisiä, uhanalaisten kasvilajien esiintymiä sekä lainsäädännöllä turvattuja luontokohteita. Hankealueen pohjoispuolella virtaa luonnonympäristöltään arvokas Liminkaoja. Luontodirektiivin liitteen IV(a) eläinlajeista hankealueella esiintyy viitasammakko. **Hankealueen luonnon nykytilan herkkyys arvioitiin suureksi luontotyyppien, kasvillisuuden ja suojelualueiden osalta, kohtalaiseksi linnuston, direktiivilajien ja ekologisen verkoston osalta sekä vähäiseksi tavanomaisen eläimistön suhteen** (Taulukko 9-1). Pääosa hankkeen vaikutuksista luontoon ilmenee rakentamisvaiheessa laajan metsätalousvaltaisen alueen muuttuessa rakennetuksi alueeksi. Muita vaikutuksia ovat erityisesti datakeskusalueen rakentamisesta ja toiminnasta syntyvät häiriö- ja estevaikutukset, lisääntyvän liikenteen pölyvaikutukset sekä hulevesien kautta syntyvät vaikutukset Liminkaojaan. Muutoksen voimakkuus on arvioitu suureksi tavanomaisen eläimistön ja linnuston osalta, vähäiseksi suojelualueiden osalta sekä kohtalaiseksi muun luonnon osalta. Linnustoon, kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset nousivat arvioinnissa merkitykseltään suuriksi. VEO vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, sillä rakentamislain pykälän 109 nojalla tehtäviä valmistelevia töitä tehdään koko hankealueeseen suhteutettuna pienellä pinta-alalla ja muu alue on pääosin puutonta. Yhteisvaikutuksia syntyy jonkin verran läheisen Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoi-mahankkeen kanssa lähinnä häiriö- ja estevaikutusten kautta. Yhteisvaikutukset voivat nostaa datakeskushankkeen vaikutukset ekologiseen verkostoon merkitykseltään suuriksi.

Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H.

Taulukko 9-1. Hankkeen vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun. LT=luontotyytit, SR=sisävedet ja rannat (Lillbäcken ja Aiskosbäcken, Siuntionjoen Natura-2000 alue), KA=suojellut kasvit ja kasvupaikat. EL=eläimet, DIR= luontodirektiivin liitteen IV a lajit. Hankkeen vaikutukset edellä mainituille osa-alueille toteutuvat rakennusvaiheessa. LS=luonnonsuojelualueet. Hankkeen vaikutus luonnonsuojelualueisiin on sama rakennusvaiheessa sekä molemmissa arviointivaihtoehdoissa.

	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen EL	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri LI	Kohtalainen DIR, EK	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri LT, KA	Kohtalainen LS	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

9.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä alueelle tehtyjen luontoselvitysten, saatavilla olevien avoimien aineistojen sekä lajeista tehtyjen tutkimusten perusteella. Vaikutukset arvioidaan erikseen rakennusvaiheelle ja toiminnalliselle vaiheelle. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään sekä suoriin lajeihin ja luontotyypeihin kohdistuviin vaikutuksiin että lajien elinympäristöissä tapahtuvista muutoksista johtuviin vaikutuksiin. Metsäisen hankealueen muuttaminen aidatuksi teollisuusalueeksi pienentää ja pirstoo eläimistön elinympäristöjä. Hankealueen merkitys ekologisena yhteytenä sekä sen suurempi merkitys lajien ekologian kannalta on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa. Suojelualueista arvioidaan vaikutukset Kaarlön luonnonsuojelualueelle.

Alueen nykytilan kuvaus sekä luontovaikutusten arviointi perustuu pääosin hankealueelle toteutettuun Pyhäjoen

Keskikylän kaavoitushankkeiden luontoselvitykseen (Sweco Finland Oy 2025c). Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään hankkeen viereen suunnitellun Hauksuonnevan tuulivoimapuiston luontoselvityksiä (Sitowise Oy 2024, Sweco Finland Oy 2025a, 2025b). Hauksuonnevan selvityksistä hyödynnetään lumijälki-, suurpeto-, pöllö- ja päiväpetolintuselvityksiä, joita ei ole erikseen selvitetty datakeskushanketta varten. Hauksuonnevan selvitysalue kattaa kyseisten lajiryhmien osalta myös datakeskuksen hankealueen.

Keskikylän kaava-alueen luontoselvitysten tulokset on esitetty kattavasti YVA-selostuksen liitteessä (Liite D) ja sensitiiviset havainnot vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite E). Sensitiivisten lajien vaikutusarvioinnit (päiväpetolinnut, kanalinnut) esitetään samassa salatussa liitteessä (Liite E). Erityisesti Hauksuonnevan hankkeen puitteissa, mutta myös osayleiskaava- ja asemakaavahankkeissa, tuotetun aineiston rajaukset ja termit poikkeavat osin tässä YVAssa käytetyistä rajauksista ja termeistä. Rajauksia ja termejä ei ole yhdenmukaistettu, koska osayleis- ja asemakaavahankkeiden sekä Hauksuonnevan hankkeen luontoselvitykset on tehty kolmansien osapuolien toimesta.

Nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty seuraavia luontoselvitysraportteja sekä paikkatietoaineistoja:

- Sweco Finland Oy 2025c: Pyhäjoen Keskikylän luontoselvitys 2025 (liite D), sisältäen seuraavat vuonna 2025 hankealueelle toteutetut maastonselvitykset:
 - Saukkoselvitys 13.3.
 - Metsäkanalintuselvitys 25.4.
 - Liito-oravaselvitys 24.–25.4.
 - Viitasammakkoselvitys 7.5.–8.5. & 12.5.
 - Pesimälinnustoselvitys 8.–9.5. & 4.6.
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 10.6., 16.–17.6., 11.8. & 26.8.
 - Lepakkoselvitys 17.–18.6., 9.–10.7. & 11.–12.8.
- Sweco Finland Oy 2025a: Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lumijälkilaskenta
 - Maastotyöt 18.2., 19.2. & 21.2.2025
- Sweco Finland Oy 2025b: Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suurpetoselvitys 2025 (työpöytäselvitys)
- Sitowise Oy 2024a: Hauksuonnevan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2024
 - Maastotyöt 13 päivänä 6.6.–9.8.2024 yhteensä 104 tuntia
- Sitowise Oy 2024b: Hauksuonnevan tuulivoimapuiston pöllöselvitys
 - Maastotyöt 6.–7.3., 20.–21.3., 2.–3.4. & 4.–5.4.2024
- Luonnonvarakeskus (Luke) 2023a: Kasvupaikkatyytit
- Luke 2023b: Puuston ikä vuonna 2023
- Luke 2025a-c: Suurpetohavainnot ja susireviirit
- Metsäkeskus 2025: Metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt
- Maanmittauslaitos 2026: Maastokartat, taustakartat ja ortoilmakuvat
- Suomen Lajitietokeskus 2025: Laji.fi-aineistopyyntö 29.10.2025 Virva-viranomaisrajauksella
- Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2015: suokasvillisuusvyöhykkeet
- SYKE 2017: metsäkasvillisuusvyöhykkeet
- SYKE 2018: Zonation, monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018
- SYKE 2025a: Virtavesien lohikalakannat
- SYKE 2025b: Luonnonsuojelualueet
- SYKE ja ELY-keskukset 2025: Pintavesien tila, Vesi.fi-karttapalvelu

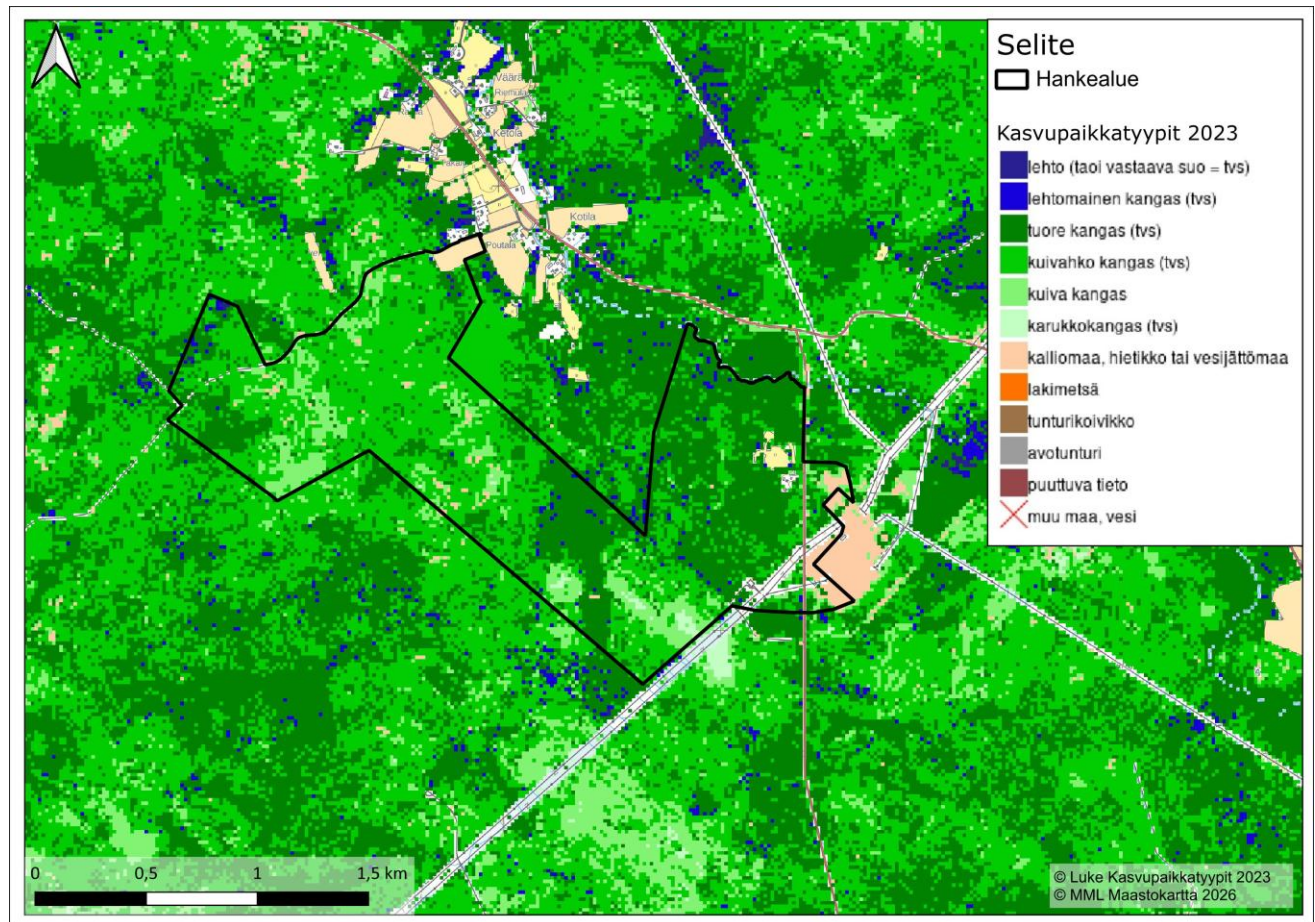
9.2 Nykytila

Hankealue kuuluu metsäkasvillisuuden aluejaossa keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan osa-alueelle (3a) ja suokasvillisuuden aluejaossa vietto- ja rahkakeitaiden alueen (2c) pohjoisosaan lähelle Pohjanmaan aapasoiden aluetta (SYKE 2015, 2017). Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää tai ojitettua suota, kasvupaikkatyypeiltään lähinnä kuivahkoa tai tuoretta kangasta (Luke 2023a, Kuva 9-1). Alueella on paljon kallioisten kankaiden ja soiden pienipiirteistä mosaiikkia.

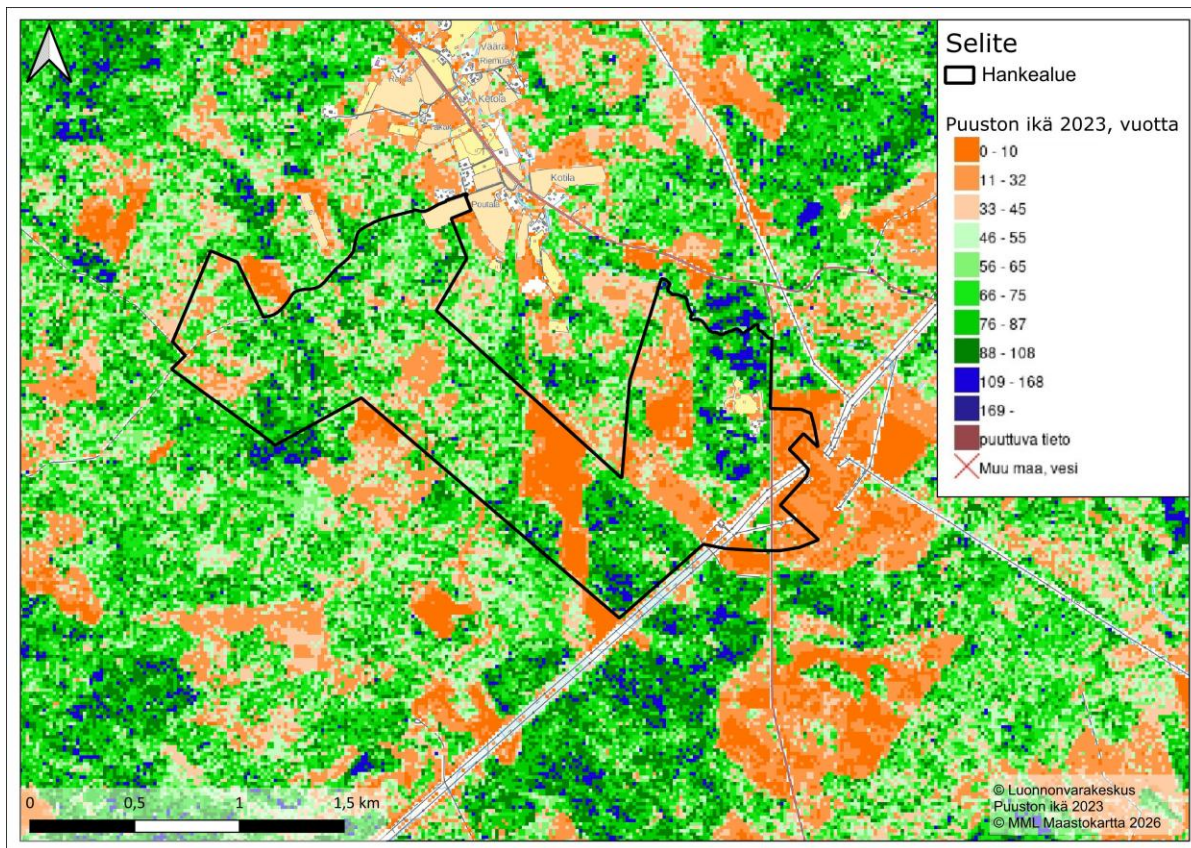
Hankealue on suurelta osin ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaamaa. Asemakaavoitettu alue on avohakattu sen itä- ja keskiosista, ja muut alueet koostuvat laajalti taimikoista ja nuorista kasvatusmetsistä. Vanhemman ja luonnontilaisemman metsän alueita on säilynyt lähinnä alueen itäosassa, Pöytäpuun vanhan tilan sekä Liminkaojan ympäristössä (Luke 2023b, Kuva 9-2).

Metsäisten elinympäristötyyppien monimuotoisuusarvoja voidaan tunnistaa ja arvioida Zonation-analyysityökalun avulla. Suomen ympäristökeskus on tuottanut tällä menetelmällä erilaisia metsien monimuotoisuusarvoja kuvaavia prioriteettikarttoja, joista tässä on käytetty kytkeytyvyyden huomioivaa versiota (VMA 6 Lahopuupotentiaali – sakot + metsikön kytk + metsälajit + ML10\$ + suojelualuekytkeytyvyys). Aineisto ottaa huomioon alueen tiedot kunnostus- tai täydennysojituksista viimeisen 10 vuoden ajalta, uhanalaistuvat metsälajit sekä alueen kytkeytyneisyyden laaduk-
kasiin metsäalueisiin, metsälain (3:10 §) mukaisiin kohteisiin ja suojelualueisiin. Lyhyesti kuvattuna punainen väri kartalla kertoo metsäluonnon monimuotoisuutta tukevista arvoista, ja vastaavasti siniset alueet edustavat moni-
muotoisuuden kannalta vähempiarvoisia alueita (Mikkonen ym. 2018).

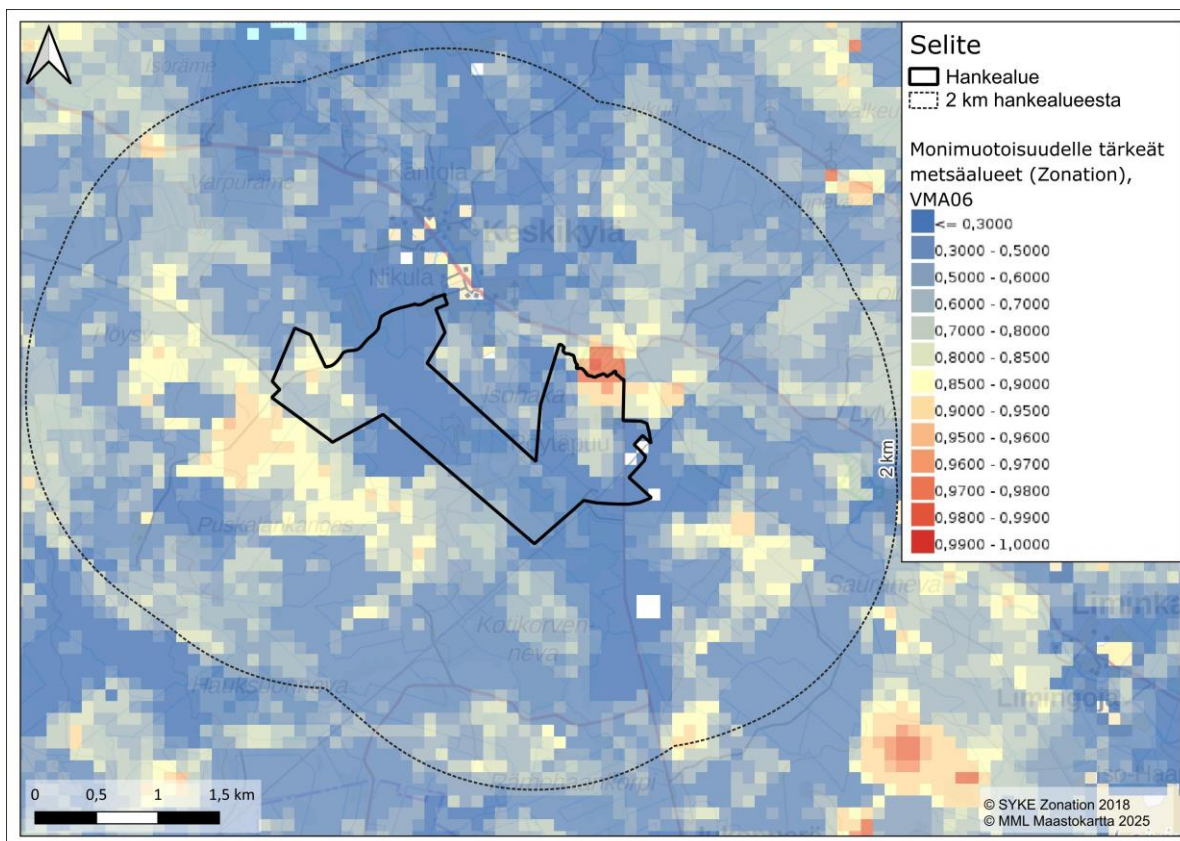
Zonation-aineiston perusteelta (SYKE 2018) hankealueen metsäluonnon monimuotoisuuden odotusarvo on pääosin vähäistä. Hankealueen itä- ja länsilaidat erottuvat muuta aluetta monimuotoisempina, ja selvästi ympäristöstään erottuu etenkin alueen koillisrajalla sijaitseva Kaarlon luonnonsuojelualue (Kuva 9-3).



Kuva 9-1. Hankealueen lähiympäristön kasvupaikkatyytit Luonnonvarakeskuksen monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMi) aineiston mukaan. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Luonnonvarakeskuksen ja Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).



Kuva 9-2. Puuston ikä hankealueen ympäristössä vuonna 2023. Kuvassa ei näy viimeaikaisimpia hakkuita, jotka kattavat suuren osan datakeskusten alueesta. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Luonnonvarakeskuksen ja Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).



Kuva 9-3. Monimuotoisuudelle tärkeiden metsäalueiden arvotus (VMA 6). Punaiset alueet kuvaavat monimuotoisuudeltaan arvokkaita alueita ja siniset vähemmän arvokkaita. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Suomen ympäristökeskuksen ja Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

9.2.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

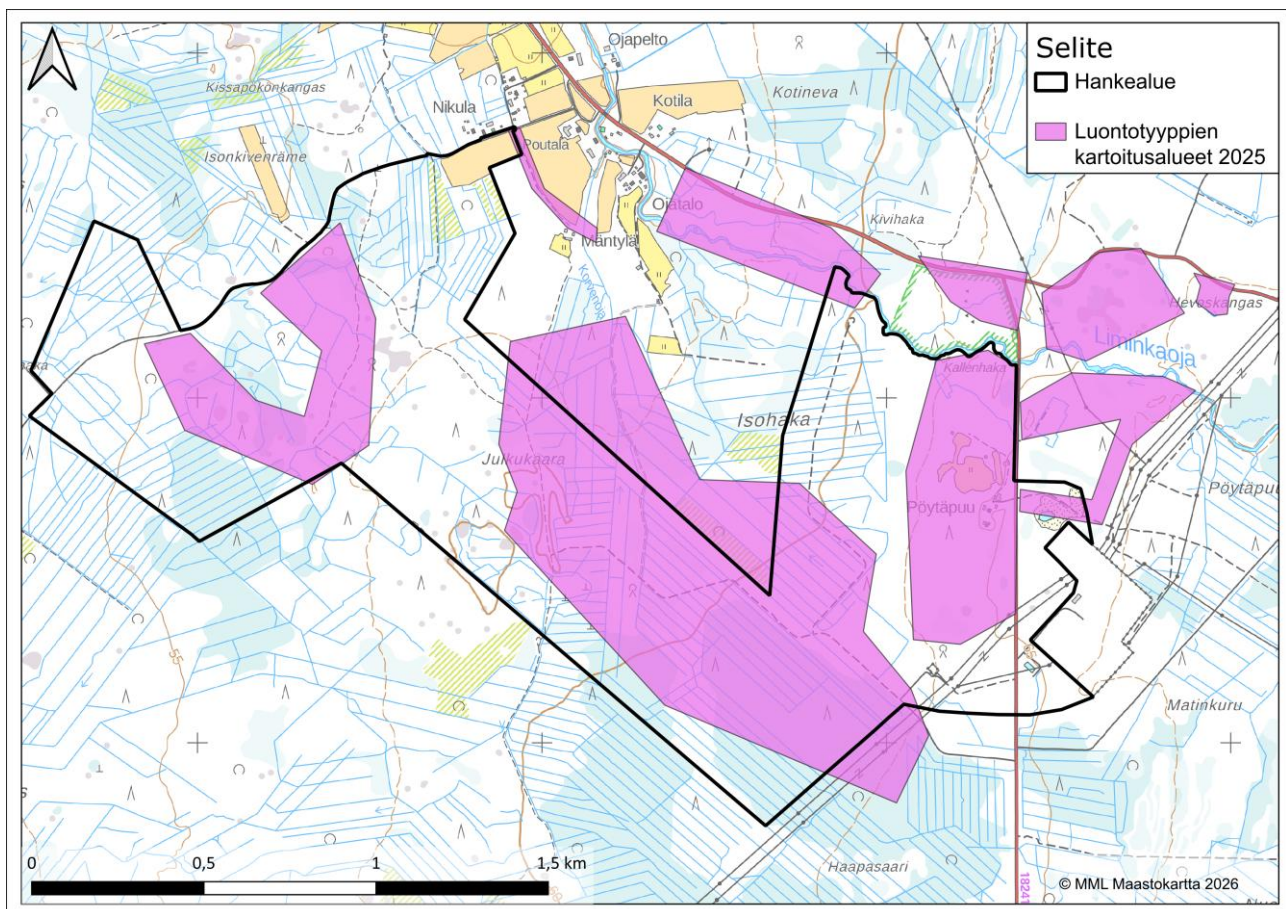
Hankealueen kasvillisuus ja luontotyytit kartoitettiin maastossa kesä-elokuussa 2025 (Sweco Finland Oy 2025c). Selvitys kohdennettiin rakennettavalle alueelle (asemakaava-alue) sekä alueen osayleiskaava-alueella niille alueille, joilla arvioitiin lähtöaineiston perusteella olevan huomionarvoisia luontotyyppejä ja lajeja (Kuva 9-4). On huomioitava, että suurin osa rakennettavasta alueesta oli avohakattuna kartoitusaikana. Selvitysalueen ulkopuolelle jäi hankealueen länsireunan alue Nasintien luoteispuolella, johon suunnitellaan maankaatopaikkaa hankkeen rakentamisesta syntyvälle ylijäämämaalle. Lähtöaineiston perusteella kyseisellä kaatopaikaksi suunnitellulla alueella ei arvioida esiintyvän erityisesti huomioitavia luontoarvoja.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä huomioitiin erityisesti seuraavat:

- luonnonsuojelulain 64 § ja 65 § luontotyypit, vesilain 2. luvun 11 §:n kohteet ja vesilain 3. luvun 2 §:n luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset purot
- luontotyyppien uhanalaisarvion mukaiset uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018)
- edustavat perinnebiotooppikohteet
- valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten, Suomen kansainvälisten vastuulajien, rauhoitettujen ja erityisesti suojeltujen sekä luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) mukaisten kasvilajien esiintymät.

Raportointivaiheessa kohteiden arvottamiseen käytettiin 4-portaista arvoluokitusta oppaan ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi” mukaisesti (Mäkelä & Salo, 2023):

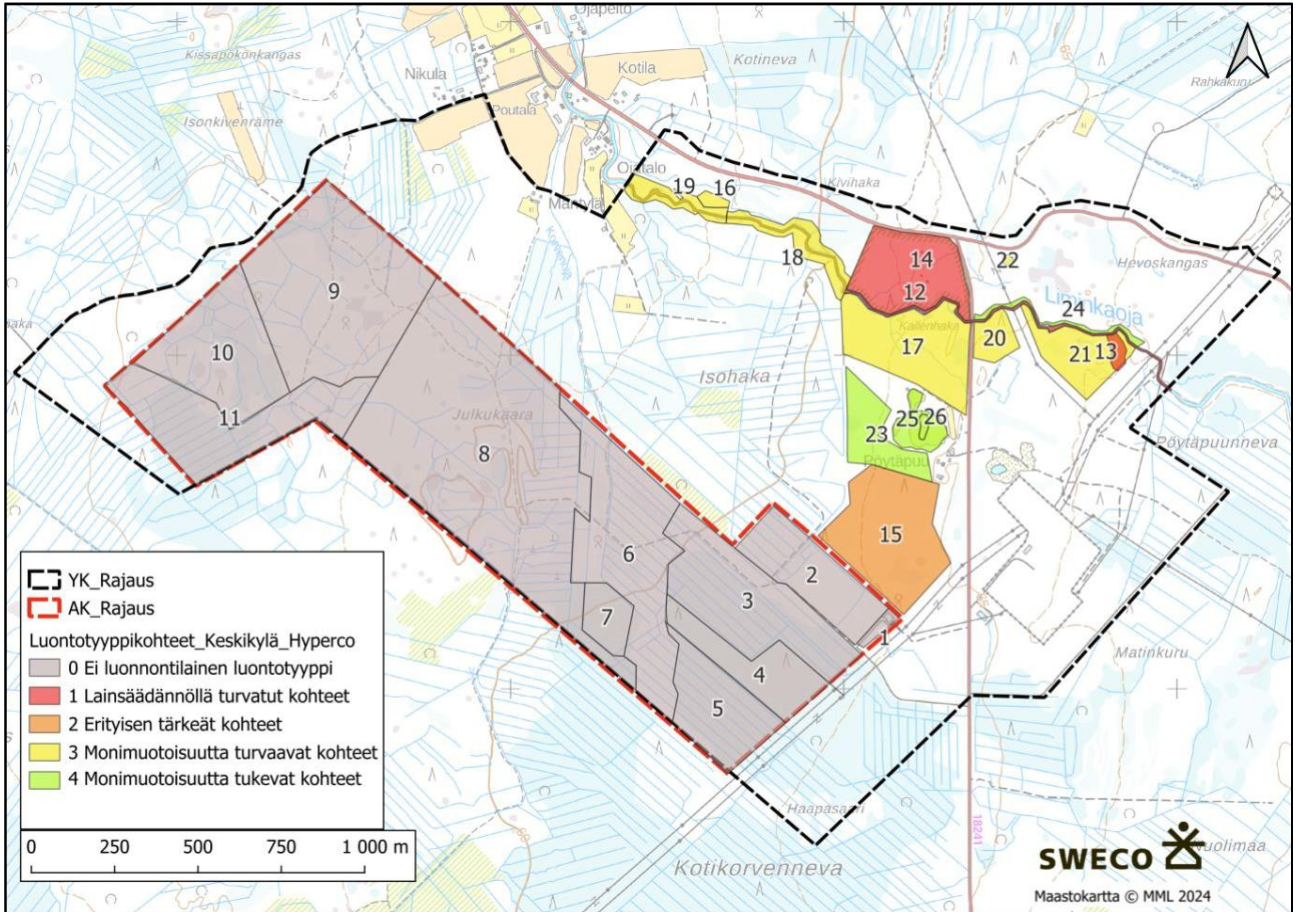
- Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet
- Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet
- Luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
- Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet.



Kuva 9-4. Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoituksissa kartoitetut alueet. Kaikkia alueita ei ole käyty varsinaisina kasvillisuuskartoituspäivinä vaan todettu arvokkaan / luonnonalaisen kasvillisuuden puuttuminen muiden kartoitusten yhteydessä. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

9.2.1.1 Luontotyytit

Kartoitettujen luontotyyppien rajaukset on esitetty alla (Kuva 9-5). Datakeskusrakennusten alueella ei esiinny luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia luontotyyppiejä. Alueen koillispuolelta ja Liminkaojan varrelta rajattiin useita uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien kuvioita, yksi vesilain 2. luvun 11 §:n kohde ja yksi vesilain 3. luvun 2 §:n kohde sekä muita muuten huomionarvoisia kohteita. Kartoitettujen luontotyyppikuvioiden kuvaukset on esitetty taulukossa (Taulukko 9-2).



Kuva 9-5. Asemakaava-alueen ei-luonnontilaisten ja osayleiskaava-alueen huomionarvoisten luontotyyppikohteiden rajaukset
Kuva: Sweco Finland Oy 2025c.

Taulukko 9-2. Suojelluista huomionarvoisten kasvillisuuskuvioiden kuvaukset, sisältäen luontotyyppien alueelliset/valtakunnalliset uhanalaisuusluokitukset (CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = säilyvä, DD = puutteellisesti tunnettu) (Kontula & Raunio 2018) Sweco Finland Oy:n (2025c) raportin mukaisesti tiivistettynä. Suositukset luontotyyppien huomiointiin on esitetty luvussa ”Haitallisten vaikutusten lieventäminen”.

Nro (Kuva 9-5)	Tyyppi	Arvo- luokka	Kuvaus
12	Liminkaoja, havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU)	1	Vesilain mukainen puro , sisältää rajatun metsälain 10 §:n erityisen tärkeän elinympäristön . Lohikalavesistö. Tarkempi kuvaus jäljempänä tekstissä.
13	Havumetsävyöhykkeen noro ja sen välitön lähiympäristö (DD/DD)	1	Vesilain suojeltu luontotyyppi ja metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö . Noron uoma näyttää etenkin johtoaukean lähellä muokatulta.
14	Kaarlonsuojelualue (YSA250968)	1	Yksityinen luonnonsuojelualue on runsaspuustoinen kuusivaltainen varttunut/vanha metsä, jossa on mm. järeää haapaa ja lahoppuuta. Lajistossa mm. aarnisammal, kelmunahkajakälä ja tien varrella noidanlukkoja. Alueen keskellä on kosteikko, jossa on vesilain 2:11 §:n mukainen noro.

Nro (Kuva 9-5)	Tyyppi	Arvo- luokka	Kuvaus
15	Pöytäpuun korvet (EN/EN)	2	Merkittävä korpisten luontotyyppien mosaiikkimainen kokonaisuus, jossa on monipuolista, vanhaa puustoa, paljon lahoppuuta ja tuoreempiakin tuulenkaatoja. Aitokorpien (EN/EN) alatyyppejä, varpukorpia, metsäkortekorpia ja muurainkorpia, paikoitellen luhtaisiakin ruohokorpia (EN/VU) ja kangaskorpea (CR/EN). Kuusivaltaista, paikoin mäntyä ja lehtipuustoa.
16	Metsäkortekorpi (EN/EN)	3	Pieni kuusivaltainen korpilaikku, jonka kenttäkerroksessa runsaasti metsäkortetta ja metsäimmarretta. Joukossa myös lehtolajeja, kuten käenkaalia ja lillukkaa.
17	Pöytäpuu P. Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (VU/NT)	3	Puusto on kerroksellista, kuusivaltaista ja järeää. Liminkaojan lähellä luonnontilaisemman kaltaista, lahopuisempaa ja lehtomaisempaa sekä myös korpisempia laikkuja. Kuusen lisäksi isoja haapoja, koivua ja pihlajaa. Kenttäkerroksessa lillukka, käenkaali, hiirenporras, kultapiisku, metsäimmarre, oravanmarja ja mustikka. Kuviolla on myös ollut noro, joka ei nykytilassaan täytä luonnontilaisen tai luonnontilaisen kaltaisen määritelmää.
18 ja 19	Puronrannan varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (VU/NT)	3	Pitkään avohakkuilta säästynyt kuusivaltainen vyöhyke Liminkaojan varrella suojaamassa puron ominaispiirteitä. Kerroksellinen ja monipuolinen kasvillisuus sekä puron läheisyydestä johtuva kostea ja viileä pienilmasto. Puustossa kuusen lisäksi koivua, haapaa, pihlajaa ja tuomea. Kenttäkerroksessa mm. lillukka, oravanmarja, nuokkuhelmikkä, metsätähti, metsäkurjenpolvi ja käenkaali.
20 ja 21	Pahkasalon-tien itäpuoli, varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (VU/NT)	3	Alueet ovat säästyneet avohakkuilta lukuun ottamatta kuvioiden välissä olevaa sähkölinjaa. Kerroksellisuutta ja pystylahoja. Rajautuu Liminkaojaan. Kuvion 20 puusto on tasaikäisempää, kuviolla 21 myös korpimaisia ja lehtomaisia laikkuja puron läheisyydessä. Noron (kuvio 13) läheisyydessä järeitä kolohaapoja.
22	Saraneva (VU/NT)	3	Nuoren kasvatusmetsän ja taimikon ympäröimä pieni ojitamaton saranevalaikku, jolla vallitsevana jouhisara. Muutama kitulias mänty ja koivu. Rämehämmällä reunakaistaleella valtalajeina tupasvilla ja juolukka.
23	Pöytäpuun pihan lähialue	4	Pääosin varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta (VU/NT), joka vaihtelee korpisista osista lehtoon rakennusten lähellä. Korpia oli kuitenkin aikanaan muutettu kaivamalla pienehköjä oja ja lehtoinen alue on ollut ainakin osin tilan pihamaata. Alue on kuitenkin saanut kehittyä pitkään ilman voimakasta ihmistoimintaa, se sisältää tavanomaista talousmetsää enemmän lahoppuuta ja on monimuotoisuudeltaan huomionarvoinen.
24	Liminkaojan varren suoja- vyöhyke Pahkasalontien itäpuolella	4	Lähivuosisikymmeninä suoritettun avohakkuun jälkeen Liminkaojan rantavyöhykkeelle palautunut kapea puustoinen vyöhyke suoja

Nro (Kuva 9-5)	Tyyppi	Arvo- luokka	Kuvaus
			puron elinympäristöjä. Hyvin vähän luonnontilaista luontotyyppiä. Puron reuna-alueet on tärkeää säilyttää puustoisena.
25 ja 26	Perinnebiotoopit Pöytäpuun tilalla	4	Pöytäpuun vanhan maatilan yhteydessä on niittyalue, jota on käytetty aikoinaan karjan laitumena. Alue on vielä 2000-luvun alussa ollut avoin, mutta on nyt kasvamassa umpeen. Vanhoissa ojissa on 2000-luvulta lähtien kasvanut pajua ja koivuja sekä muutama kuusi ja mänty. Puiden välisillä, edelleen avoimilla niityillä, on pääasiassa korkeakasvuista ja rehevää kasvillisuutta. Kaikki perinnebiotooppien luontotyypit ovat uhanalaisia.



Kuva 9-6. Kuvion 9 kasvatusmännikköä kuivahkolla kankaalla hankealueen länsipuoliskolla.

Liminkaoja

Hankealueen pohjoispuolella virtaava Liminkaoja on hankealueen kohdalla määritelmän mukaisesti vesilain mukainen puro (valuma-alue alle 100 km²). Pintavesien tilaluokittelun mukaan Liminkaoja (FI55_001_Y01) on keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on hyvä (SYKE ja ELY-keskukset 2025). Luontotyyppinä puro kuuluu luokkaan havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (valtakunnallisesti vaarantunut ja Etelä-Suomessa erittäin uhanalainen luontotyyppi). Liminkaoja on lohikalavesistö (SYKE 2025) ja siellä esiintyy harvinainen vaeltava harjuskanta (*Thymallus thymallus*, Perämeren Kalatalousyhteisöjen Liitto 2021). Merialueen harjuskannat on arvioitu äärimmäisen uhanalaiseksi ja sisävesikannat Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (Hyvärinen ym. 2019). Lisäksi Liminkaojaan nousee mm. nahkiainen (*Lampetra fluviatilis*, Perämeren Kalatalousyhteisöjen Liitto 2021), joka on arvioitu Suomessa silmälläpidettäväksi lajiksi (Hyvärinen ym. 2019).

Selvitysalueella Liminkaojan uomaa on aikoinaan perattu, mutta uoman mutkittelu on säilytetty ja paikoin uomaan palautunut/palautettu muitakin luonnontilan kaltaisen puron ominaispiirteitä, kuten syvyys- ja leveysvaihtelua ja pohjanlaadun vaihtelua (Kuva 9-7). Alueella on kivi- ja sorapohjaisia virtapaikkoja, jotka voivat toimia vaelluskalojen lisääntymisalueena. Uoman luonnontilaa ovat heikentäneet myös rantametsien hakkuut ja metsäojitukset. Suojavyöhykkeitä on säilytetty kaava-alueen uomaosuudella vaihtelevasti. (Sweco Finland Oy 2025c)

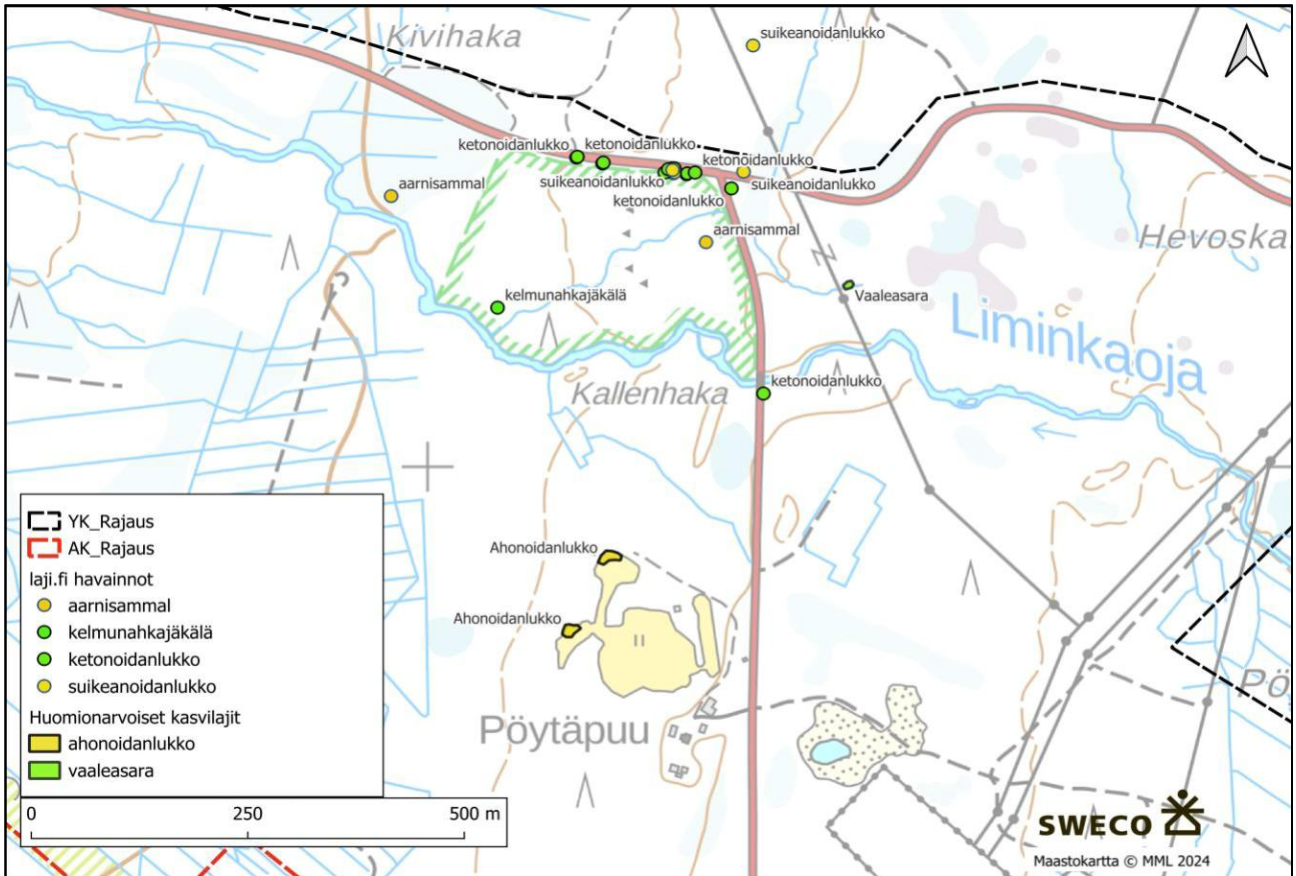


Kuva 9-7. Liminkaojaa Pahkasalontien sillalta länteen päin. Joen oikealta puolelta alkaa Kaarlon luonnonsuojelualue ja vasemmalta puolelta hankealue.

9.2.1.2 Kasvilajisto

Vuoden 2025 maastaselvityksissä selvitysalueelta havaittiin kahden huomionarvoisen kasvilajin esiintymiä (Kuva 9-8). Silmälläpidettävää (NT) sekä alueellisesti uhanalaista (RT) **ahonoidanlukkoa** (*Sceptridium multifidum*) havaittiin kahdessa esiintymässä Pöytäpuun tilan perinnebiotoopeilta. Alueellisesti uhanalaista sekä Suomen kansainvälistä vastuulajia **vaaleasaraa** (*Carex livida*) havaittiin Liminkaojan pohjoispuolelta voimajohtoaukean reunasta.

Suomen Lajitietokeskuksen (2025) Laji.fi-aineistossa on selvitysalueelta havaintoja edellä mainittujen havaintojen lisäksi aarnisammalesta (*Schistostega pennata*), ketonoidanlukosta (*Botrychium lunaria*), suikeanoidanlukosta (*Botrychium lanceolatum*) ja kelmunahkajäkälästä (*Peltigera membranacea*). Kaikki kyseisten lajien havainnot sijoituvat Kaarlon luonnonsuojelualueelle tai sen lähistölle (Kuva 9-8).



Kuva 9-8. Vuoden 2025 maastotöiden sekä Laji.fi-aineiston huomionarvoiset kasvilajihavainnot hankealueella. Arvoluokan 4 lajit on ilmaistu vihreällä värillä ja arvoluokan 3 keltaisella. Kuva: Sweco Finland Oy 2025c.

Selvityksissä tehtiin havaintoja kahdesta haitallisesta vieraslajista, tarhatattaresta (*Reynoutria *bohemica*) hankealueen pohjoispuolelta Mäntylän tilalta sekä komealupiinista (*Lupinus polyphyllus*) edellä mainitusta paikasta ja lisäksi Vihannintien ja Liminkaojan väliseltä alueelta.

9.2.2 Eläimistö

Alueelle tehdyt luontoselvitykset keskittyivät EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kielletty (LSL 9/2023, 78. §). Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueella selvitettiin erikseen maastossa liito-oravan, viitasammakon, lepakkolajien sekä sauron esiintyminen (Sweco Finland Oy 2025c). Tavanomaisen nisäkäslajiston sekä suurpetojen esiintymistä on selvitetty maastossa viereisen Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen lumijälkiselvityksessä, joka kattaa myös tämän hankkeen alueen (Sweco Finland Oy 2025a). Linnusto käsitellään erillisessä luvussa.

9.2.2.1 Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, joka arvioitiin viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (2019) vaarantuneeksi (VU). Keskeinen syy lajin uhanalaisuuteen on vanhojen metsien väheneminen (Hyvärinen ym. 2019). Suomen Lajitietokeskuksen (2025) aineistossa ei ole aiempia havaintoja liito-oravasta hankealueen lähiympäristöstä.

Liito-oravan esiintymistä kartoitettiin maastossa 24.–25.4.2025 lajille mahdollisesti soveltuvista elinympäristöistä. Kartoitukset kohdennettiin karttatarkastelun perusteella rakennettavan alueen koillispuolelle vanhempiin metsäalueisiin sekä Liminkaojan varrelle. Selvityksessä etsittiin liito-oravan ulostepapanoita järeiden kuusten ja lehtipuiden tyviltä sekä havainnoitiin kolopuita, risupesä ja metsän rakennetta ympäristöministeriön ohjeiden (Nieminen 2017) mukaisesti.

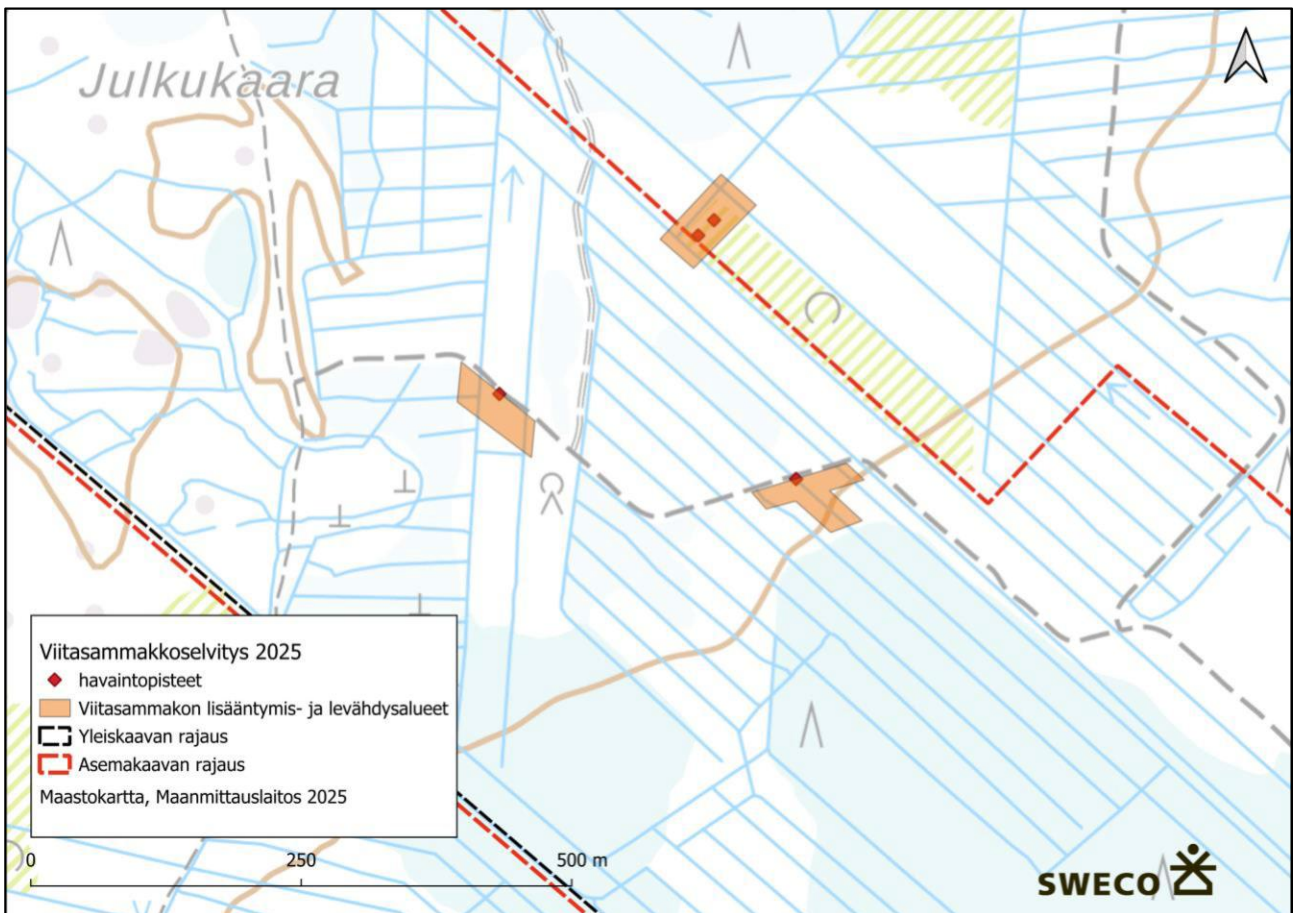
Selvityksissä ei tehty havaintoja liito-oravan esiintymisestä alueella. Lajille soveltuvia elinympäristöjä on alueella melko vähän; potentiaalisin alue on Liminkaojan varsi, jossa on runsaasti lahoavaa lehtipuuta.

9.2.2.2 Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym., 2019) luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi (LC). Laji suosii erilaisia kosteikkoja ja reheviä ympäristöjä. Myös voimakkaasti muuttuneet kohteet soveltuvat lajille (Saarikivi 2017).

Lajin esiintymistä kartoitettiin kahdella maastokierroksella 7.–8.5. ja 12.5.2025 illalla viitasammakon arvioituun soidinaikaan kuuntelemalla soidinääntelyä mahdollisilla esiintymisalueilla ympäristöministeriön ohjeiden (Saarikivi 2017) mukaisesti. Kartoitettuja lajille todennäköisesti soveltuvia elinympäristöjä oli muun muassa rakennettavan alueen vetiset metsäojat sekä Liminkaojan ympäristö. Suomen Lajitietokeskuksen (2025) aineistossa ei ollut kartoitusaikana aiempia havaintoja viitasammakosta hankealueen lähiympäristöstä.

Viitasammakoista tehtiin havaintoja toisella kuuntelukierroksella neljästä pisteestä hankealueen metsäojista. **Havaintojen perusteella rajattiin kolme viitasammakon lisääntymis- ja levähdysaluetta** (Kuva 9-9). Kyseiset ojitusten ja metsänhakkuiden myötä syntyneet vesialtaat ovat viitasammakolle tilapäisesti soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.



Kuva 9-9. Viitasammakkoselvityksen perusteella rajatut viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat Kuva: Sweco Finland Oy 2025c.

9.2.2.3 Lepakot

Suomessa tunnetaan esiintyvän tällä hetkellä kaikkiaan 13 lepakkolajia, joista viittä tavataan yleisenä. Näiden viiden lajin kannat ovat elinvoimaisia (LC). Lajeistamme yleisin on pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), jota tavataan lähes koko Suomessa. Suomessa kaikki lepakkolajit ovat rauhoitettuja ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeja.

Lepakoita kartoitettiin maastossa aktiivikartoituksena kolmena yönä 17.–18.6., 10.–11.7. ja 11.–12.8.2025 kello 23 ja 2 välillä Suomen Lepakotieteellisen yhdistyksen (2023) ohjeiden mukaisesti. Alueella liikuttiin teillä hitaasti autolla tai jalan poluilla ja joen rannassa havainnoiden lepakoita ultraäänidetektorin avulla sekä mahdollisuuksien mukaan silmämääräisesti. Kartoitukset kohdistettiin karttatarkastelun perusteella erityisesti lajille soveltuville saalistusalueille ja siirtymäreiteille. Kartoitukset eivät sisältäneet pihapiirejä. Suomen Lajitietokeskuksen (2025) aineistossa ei ollut kartoitusaikana aiempia havaintoja lepakoista hankealueen lähiympäristöstä.

Lepakoista havaittiin yhtä lajia, pohjanlepakkoa. Lajista tehtiin havaintoja vain viimeisellä, elokuun kartoituskäynnillä

useammasta paikkaa hankkeen koillispuolelta Liminkaojan ja Keskikylän ympäristöstä sekä aivan hankkeen länsireunalta. Havainnot koskivat pääosin yksittäisiä saalistavia tai ohilentäviä yksilöitä, joiden perusteella **ei voida rajata lepakoille tärkeitä alueita**. Elokuussa lepakot hajaantuvat lisääntymiskolonioistaan, jolloin niitä voi havaita melkein missä tahansa (SLTY ry 2023).

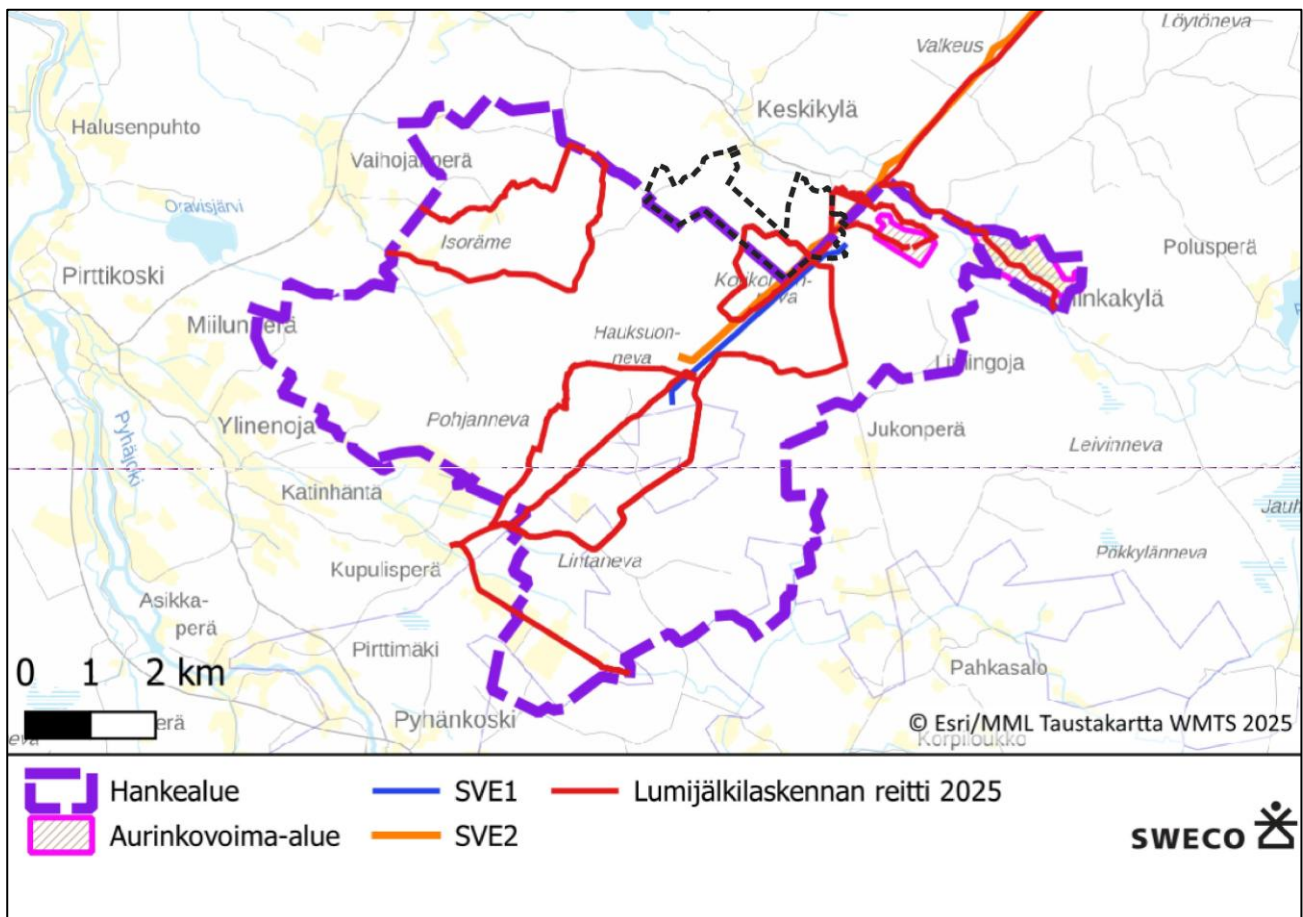
9.2.2.4 Saukko

Saukko (*Lutra lutra*) esiintyy koko Suomessa ja se on viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym., 2019) luokiteltu elinvoimaiseksi (LC). Saukolla on hyvin laaja reviiri, jota se kiertää laajasti etenkin talvisaikaan etsiessään ruokaa sulapaikoista. Lajin lisääntymispaikkaan kuuluvat synnyty- ja siirtopesien lisäksi lähiympäristön talvella sulana pysyvät vesistön osat (Sulkava 2017).

Saukolle soveltuvaa elinympäristöä on hankkeen lähiympäristössä ainoastaan Liminkaojalla. Saukon esiintymistä kartoitettiin maastossa lumijälkilaskentana kevättalvella 13.3.2025 kulkien puron vartta kävellen. Liminkaojan varrelta havaittiin edestakaisin kulkeneen saukon jälkiä. Alueella on useita sulana pysyviä virtapaikkoja sekä suojaavaa puustoa. Selvityksen perusteella **Liminkaoja on osa saukon elinpiiriä, mutta lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei havaittu**.

9.2.2.5 Suurpedot ja tavanomainen nisäkäslajisto

Hankealueen ja sen ympäristön nisäkäslajistoa voitiin selvittää Hauksuonnevan tuulivoimahanketta varten toteutetuilla lumijälkilaskennoilla 18.2, 19.2. ja 21.2.2025 (Sweco Finland Oy 2025a). Osa lumijälkilaskennoista sijoittui hankealueelle ja sen lähiympäristöön niin, että toista hanketta varten toteutetuista laskennoista saatiin hyvä yleiskuva myös tämän hankkeen ympäristön nisäkäslajistosta (Kuva 9-10). Laskennat suoritettiin 1–3 vuorokautta edellisen lumisateen jälkeen, jotta jälkiä kertyi riittävästi.



Kuva 9-10. Hauksuonnevan hanketta varten toteutetut lumijälkilaskennat 2025. Kuva: Sweco Finland Oy 2025b, muokattu. Karttaan lisätty mustalla katkoviivalla Pyhäjoen datakeskushankkeen sijainti.

Maastoselvityksissä hankealueella ja sen lähiympäristössä havaittuja lajeja olivat hirvi (*Alces alces*), metsäjänis (*Lepus timidus*), kettu (*Vulpes vulpes*), orava (*Sciurus vulgaris*), lumikko (*Mustela nivalis*) ja saukko (Liminkaojan varrella). Hankealueen ympäristön nisäkäslajisto on selvitysten perusteella tavanomaista. Suurpedoista havaittiin ainoastaan kahdet ilveksen lumijäljet yli kolmen kilometrin päässä hankealueesta (Sweco Finland Oy 2025a).

Suomen suurpetolajeihin kuuluvat ahma (*Gulo gulo*), ilves (*Lynx lynx*), karhu (*Ursus arctos*) ja susi (*Canis lupus*). Lajeista ilves on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) ja karhu silmälläpidettäväksi (NT). Ahma ja susi sen sijaan ovat erittäin uhanalaisia (EN). Karhu ja ilves ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja, susi liitteen V laji ja ahma liitteen II laji. Suurpedot liikkuvat paljon ja niiden elinalueet ovat laajoja, joten suurpetokantojen ja niihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tausta-aineistoilla on suuri merkitys. Nykytilan kuvaus ja vaikutusarvio perustuu suurelta osin Hauksuonnevan tuulivoimahanketta varten tehtyyn suurpetoselvitykseen (Sweco Finland Oy 2025b).

Luonnonvarakeskus (2025a) päivittää Luonnonvaratieto-sivuston karttapalveluun ajantasaista karkeistettua tietoa Tassu-järjestelmään kirjatusta suurpetohavainnoista viimeisen kahden kuukauden ajalta. Valtaosa näistä havainnoista on jälkihavaintoja. Pentueista (tai sudella laumoista) tehdyt havainnot näkyvät Luonnonvaratieto-palvelussa viimeisen neljän kuukauden ajalta. Ajankohtaiset havaintotiedot on haettu neljänä ajankohtana: 9.9.2024, 20.11.2024 ja 9.6.2025 (Sweco Finland Oy:n (2025b) suurpetoraporttia varten) sekä 4.11.2025. Lisäksi Luonnonvarakeskus on julkaissut Tassu-järjestelmään kirjatusta havainnoista koko vuoden havaintomäärät vuosilta 2017–2024 (Luke 2025c).

Tassu-järjestelmässä on noin viiden kilometrin säteellä havaintoja kaikista suurpedoista vuosina 2017–2024, eniten sudesta ja ilveksestä, joista on useita havaintoja jokaiselta vuodelta. Myös karhusta on havaintoja jokaiselta vuodelta 2017–2024, mutta vähemmässä määrin. Ahmasta on yksittäisiä havaintoja hankkeen läheisyydestä, mutta ei kaikkina vuosina (Luke 2025c). Vuonna 2025 haetuissa viimeaikaisissa havainnoissa (haettu 9.6. ja 4.11.2025) on havaintoja kaikista suurpedoista hankkeen lähialueelta. Ilveksestä on lisäksi pentuehavainto (Luke 2025a, Sweco Finland Oy 2025b).

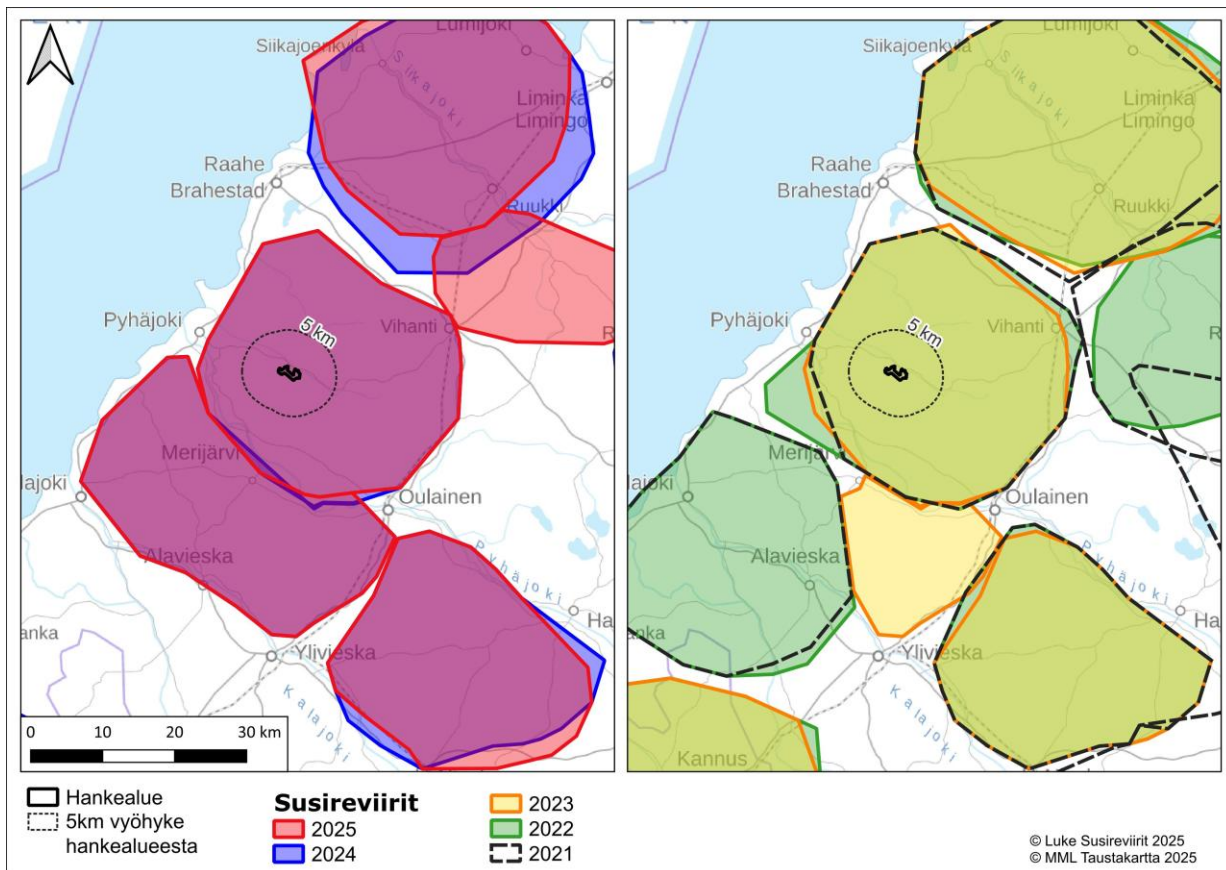
Hankealue kuuluu susireviiriin (Pyhäjoen perhelauma), joka on viime vuosina ollut sijainniltaan ja kooltaan hyvin vakiintunut (Luke 2025b). Alueen ympäristössä on myös muita susireviirejä (Kuva 9-11). Hankkeen läheisyydestä on Tassu-järjestelmään kirjattu vuonna 2025 susista useita havaintoja, joista osa laumahavaintoja (Luke 2025a). Lisäksi Suomen Lajitietokeskuksen (2025) Laji.fi-aineistossa on syyskuulta 2025 näköhavainto kahdesta sudesta alle viiden kilometrin säteellä alueesta.

Avoimen aineiston sekä Hauksuonnevan suurpetoraportin (Sweco Finland Oy 2025b) perusteella hankealueen lähiympäristö on osa suden aktiivisesti käyttämää aluetta. Alue on myös osa ilveksen ja karhun elinpiiriä. Ahmoja esiintyy alueella satunnaisemmin. Hankealueen luontoselvitysten (Sweco Finland Oy 2025c) yhteydessä ei tehty suurpetojen lisääntymispaikkoihin viittaavia havaintoja hankealueelta. Selvityksissä tehtiin keväällä jälkihavainnot karhusta ja sudesta. Tarkat sijaintitiedot ovat salassa pidettäviä.

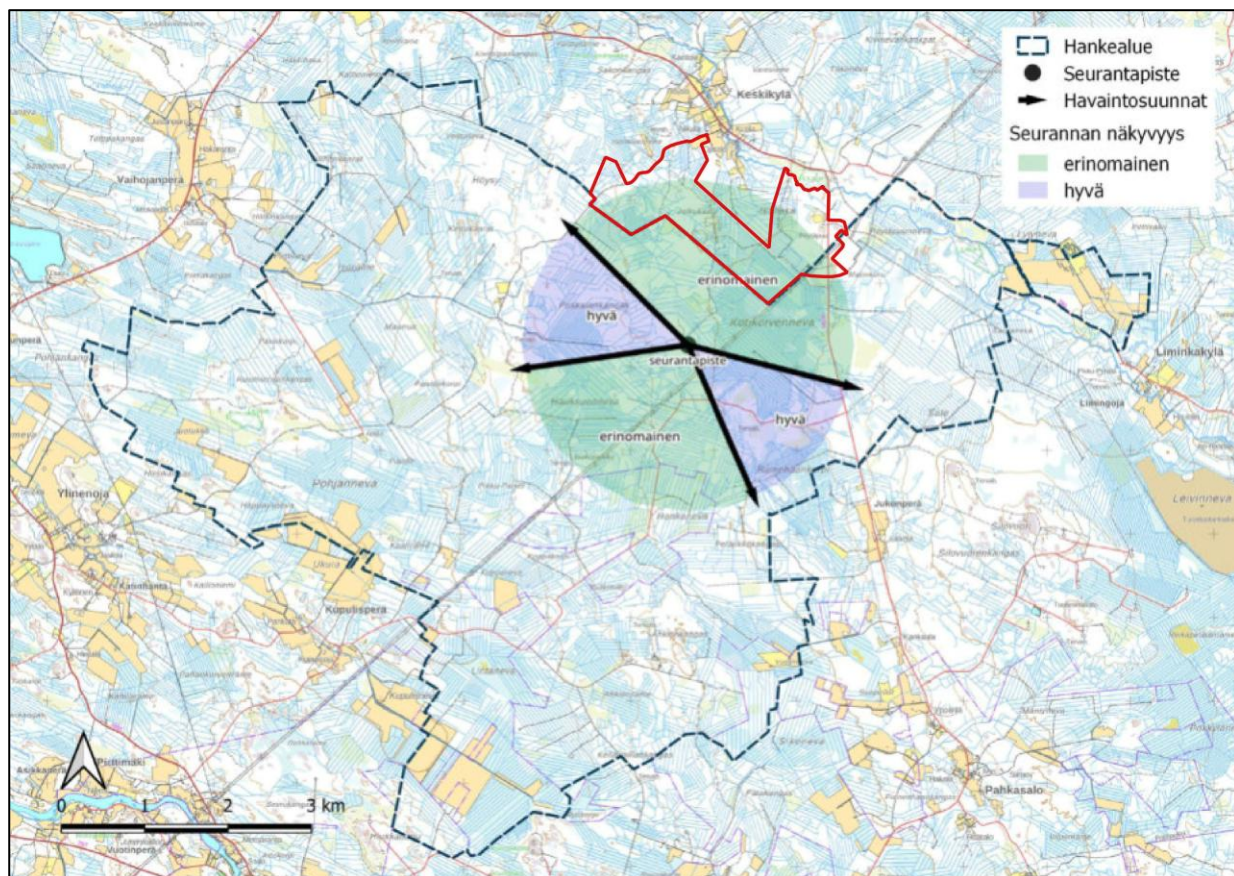
9.2.3 Linnusto

Hankealueelle tehtiin metsoon keskittyvä metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys aamulla 25.4.2025 sekä pesimälinnuston selvitys sovellettuna kartoituslaskentana kahdella kierroksella 8.–9.5. ja 4.6.2025 (Sweco Finland Oy 2025c). Selvitykset kattoivat koko hankealueen, painottuen karttatarkastelun perusteella mahdollisesti huomionarvoisiin kohteisiin.

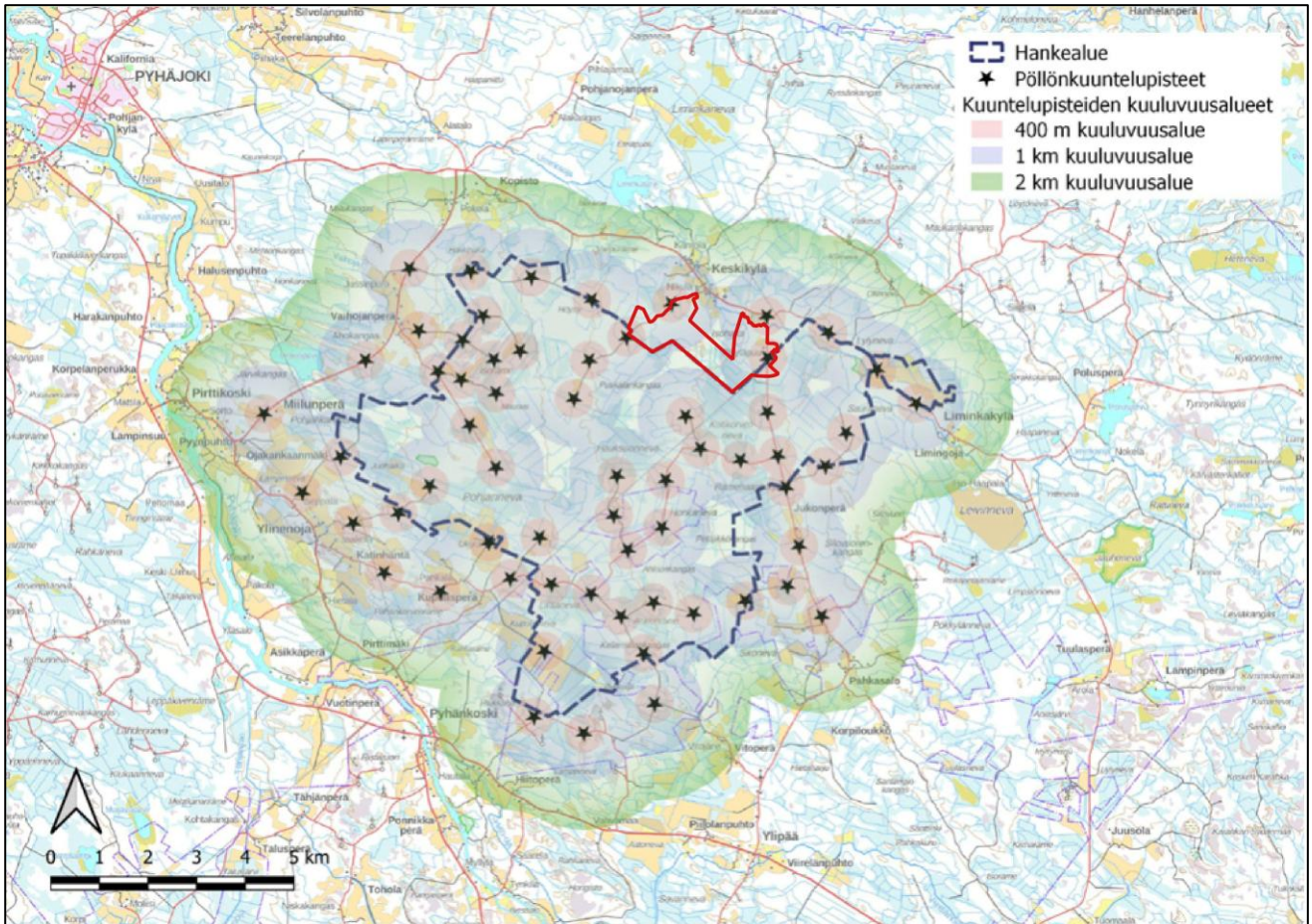
Hanketta varten ei toteutettu erillisiä pöllöjen tai päiväpetolintujen selvityksiä, sillä kyseisten lajiryhmien osalta vaikutusarvio voidaan perustaa Sitowise Oy:n (2024a, 2024b) Hauksuonnevan tuulivoimapuistoa varten laatimiin selvityksiin. Päiväpetolintuja tarkkailtiin 13 päivänä 6.6.-9.8.2024 yhteensä 104 tuntia. Tarkkailupaikalta näki hyvin myös Pyhäjoen hankealueen ilmatilan: etäisyyttä tarkkailupaikalta hankealueelle oli noin yksi kilometri ja näkyvyys erinomainen (Kuva 9-12). Pöllöselvitys toteutettiin yökuuntelumenetelmällä neljänä yönä 6.3.-5.4.2024. Kuuntelupisteet kattoivat hyvin myös hankealueen (Kuva 9-13).



Kuva 9-11. Susireviirit hankealueen lähistöllä vuosina 2021–2025. Kuva: Enveer Oy. Sisältää Luonnonvarakeskuksen ja Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).



Kuva 9-12. Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen päiväpetolintuseurannan havaintopaikka ja näkyvyys Kuva: Sitowise Oy 2024a, muokattu. Kuvaan lisätty Pyhäjoen datakeskushankkeen sijainti punaisella viivalla.



Kuva 9-13. Haukisuonnevan tuulivoimahankkeen pöllöselvityksen kuuntelupisteet Kuva: Sitowise Oy 2024b, muokattu. Kuvaan lisätty Pyhäjoen datakeskushankkeen sijainti punaisella viivalla.

Pesimälinnuston selvityksissä havaittiin yhteensä 31 huomionarvoista lintulajia (Taulukko 9-3, Kuva 9-14), joista kuusi on sensitiivisiä. Alueen pesimälinnusto on lajikoostumukseltaan tavanomaista talousmetsien lajistoa. Laajojen hakkuuaukeiden vuoksi hankealueen lajisto on pääosin niukkaa ja koostuu lähinnä avonaisten ympäristöjen lajeista, joita ovat mm. västäräkki, pensastasku ja taivaanvuohi. Hankealueen metsäisillä osilla esiintyy tyypillistä metsien yleislajistoa. Huomionarvoisista lajeista yleisimpiä ovat erittäin uhanalainen hömötiainen sekä alueellisesti uhanalainen pohjansirkku.

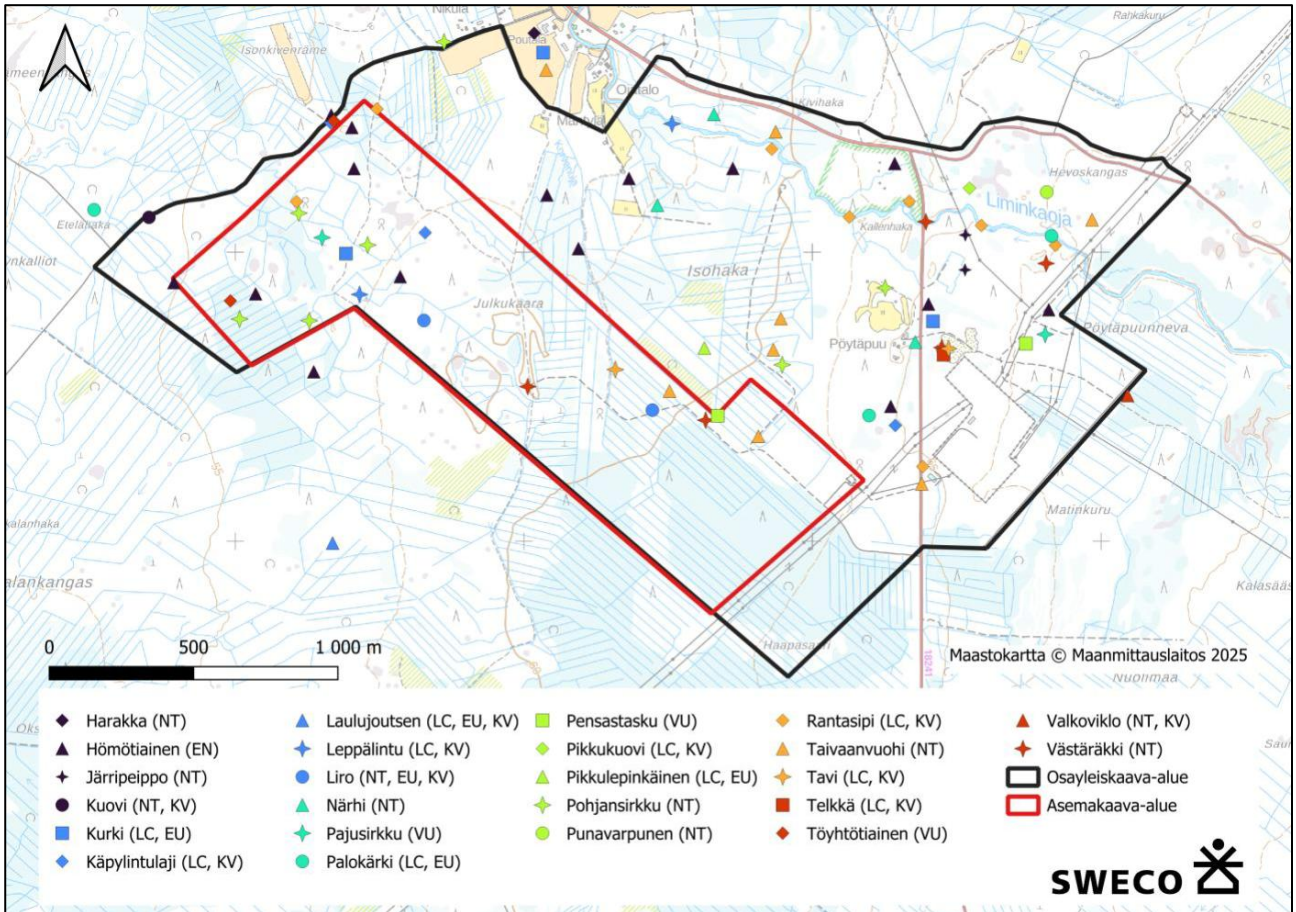
Tarkemmat tiedot pesimälinnustosta on esitetty liitteessä D (Sweco Finland Oy 2025c). Julkisten lajihavaintojen perusteella ei voitu rajata linnustollisesti arvokkaita kohteita. Pesimälinnustonselvityksen sensitiiviset lajihavainnot sekä niiden perusteella mahdollisesti rajatut arvokkaat alueet on esitetty luontoselvityksen salatussa liitteessä (liite E).

Sitowise Oy:n (2024b) pöllökuunteluissa ei tehty havaintoja pöllöistä hankealueelta tai sen välittömästä lähiympäristöstä. Havaittuja pöllölajeja olivat viirupöllö (*Strix uralensis*), sarvipöllö (*Asio otus*) ja helmipöllö (*Aegolius funereus*), joiden havainnot sijoittuvat kaikki yli kahden kilometrin päähän hankealueesta. Suomen Lajitietokeskuksen (2025) aineistossa hankkeen ympäristössä on lisäksi havaintoja lapinpöllöstä (*Strix nebulosa*).

Sitowise Oy:n (2024a) päiväpetolintutarkkailussa havaittiin useita petolintulajeja hankealueen lähiympäristössä, mutta viitteitä petolintujen pesinnästä hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei havaittu. Havaintoja tehtiin yhdeksästä lajista: sääksestä (*Pandion haliaetus*), hiirihaukasta (*Buteo buteo*), mehiläishaukasta (*Pernis apivorus*), sinisuohaukasta (*Circus cyaneus*), kanahaukasta (*Astur gentilis*), varpushaukasta (*Accipiter nisus*), tuulihaukasta (*Falco tinnunculus*), nuolihaukasta (*Falco subbuteo*) ja yhdestä salatusta lajista. Tehdyt lajihavainnot esitetään YVA-selostuksen salatussa liitteessä (liite E).

Taulukko 9-3. Maastotöissä havaitut huomionarvoiset lintulajit (Sweco Finland Oy 2025c). IUCN = lajien uhanalaisuusluokitukset Hyvärisen ym. (2019) mukaan: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen; EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji; KV = Suomen kansainvälinen vastuulaji; RT = alueellisesti uhanalainen laji. Käpylintulajin osalta sarake ”KV” on merkitty sulkeisiin, koska isokäpylintu on Suomen kansainvälinen vastuulaji.

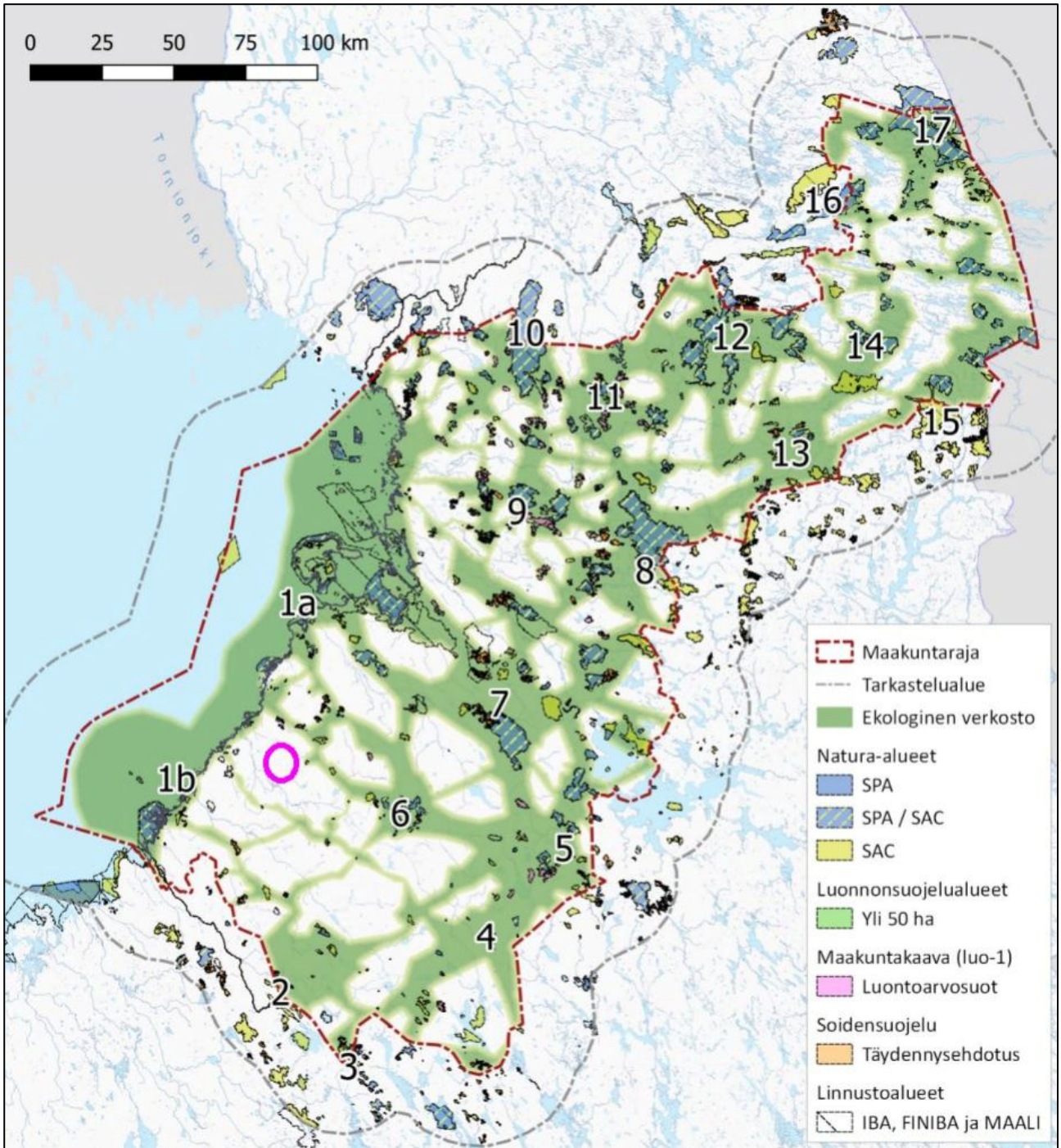
Laji	Tieteellinen nimi	Havaittu parimäärä	IUCN	EU	KV	RT
laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	1	LC	X	X	
tavi	<i>Anas crecca</i>	1	LC		X	
telkkä	<i>Bucephala clangula</i>	1	LC		X	
kurki	<i>Grus grus</i>	2	LC	X		
rantasipi	<i>Actitis hypoleucos</i>	3	LC		X	
liro	<i>Tringa glareola</i>	1	NT	X		
valkoviklo	<i>Tringa nebularia</i>	1	NT		X	
kuovi	<i>Numenius arquata</i>	1	NT		X	
pikkukuovi	<i>Numenius phaeopus</i>	1	LC		X	
taivaanvuohi	<i>Gallinago gallinago</i>	5	NT			
palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	1	LC	X		
harmaapäätikka	<i>Picus canus</i>	1	LC	X		
västaräkki	<i>Motacilla alba</i>	5	NT			
leppälintu	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2	LC		X	
pensastasku	<i>Saxicola rubetra</i>	2	VU			
töyhtötiainen	<i>Lophophanes cristatus</i>	2	VU			
hömötiainen	<i>Poecile montanus</i>	7	EN			
pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	1	LC	X		
närhi	<i>Garrulus glandarius</i>	1	NT			
harakka	<i>Pica pica</i>	1	NT			
järripeippo	<i>Fringilla montifringilla</i>	1	NT			
punavarpuen	<i>Carpodacus erythrinus</i>	1	NT			
käpylintulaji	<i>Loxia sp.</i>	1	LC		(X)	
pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	2	VU			
pohjansirkku	<i>Emberiza rustica</i>	3	NT			X
lisäksi 6 salattua lajia						



Kuva 9-14. Selvityksissä havaittujen huomionarvoisten lintulajien havaintopaikat. Sensitiivisiä lajeja (mm. kanalinnut, petolinnut) ei ole esitetty kartalla. Kuva: Sweco Finland Oy 2025c

9.2.4 Ekologinen verkosto

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2024) on teettänyt Natura-alueita ja ekologista verkostoa koskevan riskiselvityksen, jossa esitellään Pohjois-Pohjanmaan ekologisten verkoston rakenne. Verkosto on laadittu etenkin tuulivoimalle herkkiä alueita silmällä pitäen. Hankealue ei selvityksen perusteella sijoitu ekologiselle verkostolle (Kuva 9-15). Paikallisessa mittakaavassa hankealueen merkitys ekologisten yhteyksien kannalta on vähäinen etenkin laajojen metsähakkuiden takia. Ekologisena yhteytenä voisi toimia esimerkiksi Liminkaajan varsi sekä Kaarlön luonnonsuojelualueen kohdalta pohjois-eteläsuuntainen varttuneiden metsien alue. Hankealueen etelä- ja lounaispuolen laajat asumattomat taajamametsäalueet mahdollistavat häiriöherkkienkin lajien liikkumista hankealueen lähiympäristössä.

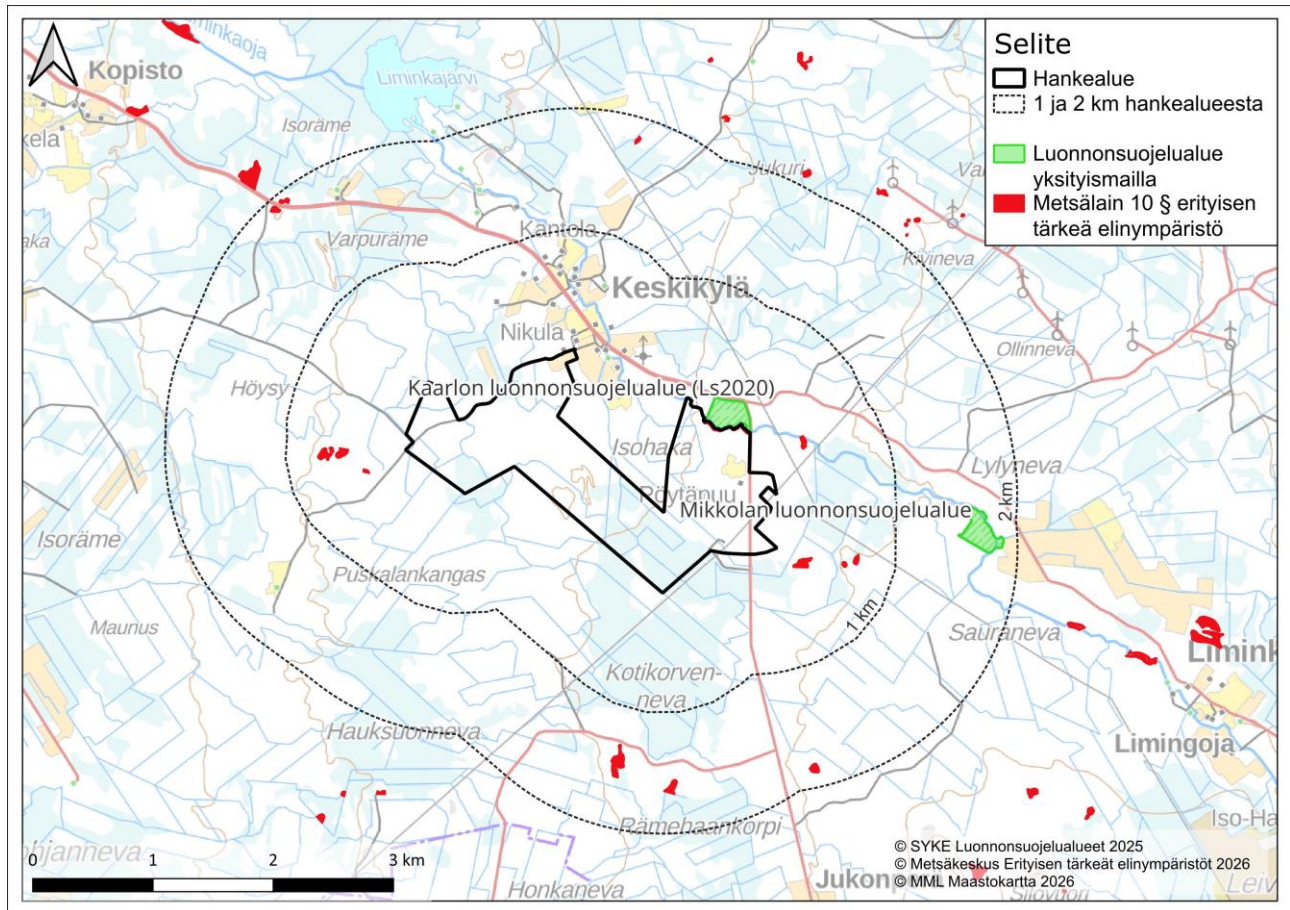


Kuva 9-15. Yleiskuva ekologisesta verkostosta ydinalueineen (numeroitu). Kuvaan merkitty pinkillä ympyrällä hankealueen sijainti. Kuva: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, Sweco Finland Oy:n 2025c muokkaama.

9.2.5 Suojelualueet ja muut arvokkaat luontoalueet

Hankealueen läheisyydessä on kaksi yksityismaiden luonnonsuojelualuetta (Kuva 9-16). Kaarlön luonnonsuojelualue (YSA250968) sijaitsee Liminkaojan varrella rajautuen hankealueeseen. Suojelualue on varttunutta ja vanhaa kuusivaltaista metsää, jonka suojellisesti arvokkaita lajeja ovat mm. kelmunahkajakälä ja aarnisammal (Suomen Lajitietokeskus 2025). Toinen lähialueen luonnonsuojelualueista, Mikkolan luonnonsuojelualue (YSA246284), sijaitsee noin 1,7 kilometrin päässä hankealueesta itään.

Metsäkeskus (2025) on rajannut hankkeen lähiympäristössä useita metsälain 10 §:ssä määriteltyjä erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Hankealueelle sijoittuu niistä yksi, Liminkaojan varrelle Kaarlön luonnonsuojelualueen kohdalla (tyyppinä pienvesien välitön lähiympäristö). Hankkeen lähiympäristössä ei sijaitse muita suojelualueita tai muita arvokkaita luontoalueita, joihin hanke voisi vaikuttaa.



Kuva 9-16. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet sekä Metsäkeskuksen rajaamat metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Suomen ympäristökeskuksen, Metsäkeskuksen ja Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

9.3 Vaikutusten arviointi

Hankealueen luonnon nykytilan **herkkyys arvioitiin suureksi luontotyyppien, kasvillisuuden ja suojelualueiden osalta, kohtalaiseksi linnuston, direktiivilajien ja ekologisen verkoston osalta sekä vähäiseksi tavanomaisen eläimistön suhteen**. Pääosa hankkeen vaikutuksista luontoon ilmenee rakentamisvaiheessa laajan metsätalousvaltaisen alueen muuttuessa rakennetuksi alueeksi. Muita vaikutuksia ovat erityisesti datakeskusalueen rakentamisesta ja toiminnasta syntyvät häiriö- ja estevaikutukset, lisääntyvän liikenteen pölyvaikutukset sekä hulevesien kautta syntyvät vaikutukset Liminkaojaan. Muutoksen voimakkuus on arvioitu suureksi tavanomaisen eläimistön ja linnuston osalta, vähäiseksi suojelualueiden osalta sekä kohtalaiseksi muun luonnon osalta. Linnustoon, kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset nousivat arvioinnissa merkitykseltään suuriksi. Yhteisvaikutuksia syntyy jonkin verran läheisen Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa lähinnä häiriö- ja estevaikutusten kautta. Yhteisvaikutukset voivat nostaa datakeskushankkeen vaikutukset ekologiseen verkostoon merkitykseltään suuriksi.

9.3.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

9.3.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Datakeskusalueen rakentaminen tulee hävittämään luontotyypit laajalta alueelta. Lisäksi suunniteltujen rakenteiden lähiympäristön kasvillisuus tulee muuttumaan (reunavaikutus). Jo pelkästään rakennettavan alueen laajuuden (enintään noin 2000 x 500 m) ja muutoksen pitkäaikaisuuden vuoksi vaikutukset luontotyypeihin ja kasvillisuuteen ovat paikallisella tasolla suuria.

Rakentaminen kohdistuu pääosin metsätalouskäytössä olevalle kangasmaalle, hakkuuaukeille tai ojitetuille puustoisille turvemaille, joiden luontoarvojen edustavuus on jo nykytilassa selvästi alentunut metsätaloustoiminnan vaikutuksesta. Luonnontilaisen ja arvokkaan kasvillisuuden ja luontotyyppien menetys tai heikkeneminen on siten vähäistä. Ainoa rakennettavalle alueelle ulottuva arvokas luontotyyppikuvio on Pöytäpuun korvet (kuvio 15), joka on luokiteltu erityisen tärkeäksi kohteeksi. Rakentaminen kohdistuu kuitenkin vain alueen lounaisreunaan pieneltä osin eikä siten vaaranna koko luontotyyppikokonaisuuden säilymistä. Lisäksi suunniteltu uusi tieyhteys Pahkasalontieltä

datakeskusalueelle tulee supistamaan Pöytäpuun tilan lähialueen kangasmetsien aluetta (kuvio 23), joka on luokiteltu monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi.

Rakentamisesta, työmaaliikenteestä ja kuljetuksista syntyy pölyä ja pienhiukkasia, jotka voivat vaikuttaa lähiympäristön kasvillisuuteen ja luontotyypeihin heikentävästi. Todennäköisesti havaittavat vaikutukset eivät ulotu kovin kauaksi rakennettavista alueista, ja luontotyyppien ja kasvillisuuden muutokset koskevat vain kapeaa reunavyöhykettä. Vaikutusten merkittävyyttä lisää rakennusvaiheen pitkäkestoisuus (useita vuosia) sekä rakennettavan alueen laajuus.

Pahkasalontien ja Vihannintien parantaminen sekä uuden tien rakentaminen aiheuttavat pölyvaikutuksia läheisille luontotyypeille. Esimerkiksi Pöytäpuun korpiluontotyypeissä voi ilmetä vähäistä luonnontilaisuuden laskua sen reunaosissa. Vihannintien ja Pahkasalontien parantaminen vaarantaa uhanalaisten keto- ja suikeanoidanlukon esiintymät Kaarlon luonnonsuojelualueen reunalla.

Hankealueen hulevedet tullaan johtamaan pohjoiseen ja länteen suuntautuvia ojia pitkin Liminkaojaan. Kiintoaines- ja ravinnekuormitus on suurinta rakentamisen alkuvaiheessa maansiirtotöiden takia ja kohdistuu pääosin hankealueen lähiympäristön luonnontilaltaan muuttuneisiin uomiin ja niiden rantoihin. Kuormituksen kasvu voi näkyä Liminkaojan uoman ja rantojen luonnontilaisuuden lievänä heikkenemisenä Keskiylän kohdalla Korvenojan suulta alavirtaan. Nykyisten suunnitelmien (Ramboll 2026) mukaisilla hulevesien viivytysrakenteilla Liminkaojaan kohdistuvan kuormituslisäyksen merkitys luonnonympäristölle on korkeintaan hyvin vähäinen.

Pahkasalontien Liminkaojan ylittävä silta kunnostetaan, mistä voi syntyä vähäistä kiintoainekuormitusta vesistöön. Vaikutus puron luonnontilaisuuteen arvioidaan vähäiseksi ja paikalliseksi.

9.3.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Rakentamisen jälkeen ei arvioida tapahtuvan merkittäviä uusia muutoksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Rakennettujen alueiden reunoilla voi ilmetä vähäisiä reunavaikutuksia, kuten pienilmaston muutoksia ja pölyvaikutuksia, josta voi pitkällä aikavälillä aiheutua kasvillisuuden muutoksia. Teitä sivuavilla luontotyyppikohteilla voi ilmetä vähäistä luonnontilaisuuden heikkenemistä liikenteen pölyn tai talviaikaisen tienpidon vaikutuksesta. Nykyisen hulevesisuunnitelman (Ramboll 2026) perusteella Liminkaojan luonnonympäristöön ei arvioida kohdistuvan juurikaan vaikutusta toimintavaiheessa.

9.3.1.3 VE1

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan vain hankealueen itäisen osan rakennukset. Siten luontotyyppien menetys kohdistuu hankealuetta selvästi pienemmälle alueelle, ja rakentamisen aikaiset pöly- ja vesistövaikutukset jäävät vähäisemmiksi ja lyhytkestoisemmiksi. Huomionarvoisiin luontotyypeihin ja kasvilajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat vaikutusarviossa kuvatun kaltaiset.

9.3.1.4 VE2

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan kaikki suunnitellut rakennukset, ja vaikutukset ovat vaikutusarviossa kuvatun mukaiset.

Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista luontotyypeille on esitetty taulukossa (Taulukko 9-4). Sekä luontotyypeihin että kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa kokonaisuudessaan merkityksellään suuriksi.

Taulukko 9-4. Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

Vaihtoehto	Arvioitava kohde	Herkkyys	Muutoksen voimakkuus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1	Metsä- ja suoluontotyytit	Suuri	Kohtalainen	Suuri
	Sisävedet (Liminkaoja)	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
	Huomionarvoiset kasvilajit	Suuri	Kohtalainen	Suuri
VE2	Metsä- ja suoluontotyytit	Suuri	Kohtalainen	Suuri
	Sisävedet (Liminkaoja)	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
	Huomionarvoiset kasvilajit	Suuri	Kohtalainen	Suuri

9.3.2 Eläimistö

9.3.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tehdyissä luontoselvityksissä hankealueen ympäristössä havaittiin huomionarvoisia eläinlajeista viitasammakko, sauikko, pohjanlepakko, susi ja karhu, joista viitasammakolla havaittiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja hankealueelta. Liito-oravasta ei tehty havaintoja erillisessä maastoselvityksessä, joten vaikutuksia lajiin ei arvioida syntyvän.

Datakeskusalueen rakentaminen muuttaa metsä- ja suoalueita rakennetuksi ympäristöksi ja hävittää eläinten elinympäristöjä laajalta alueelta. Aidattu teollisuusalue lisäksi vaikuttaa kielteisesti eläinten tilankäyttöön paikallisesti. Eläinten liikkuminen elinympäristöjen välillä vaikeutuu etenkin lounas-koillisuunnassa Liminkaojan ja lounaispuolen laajojen metsäalueiden välillä. Rakentamisesta ja työmaaliikenteestä syntyvä melu, värinä ja visuaalinen häiriö voi karkottaa etenkin häiriöherkkiä eläimiä kauemmaksi hankealueesta. Suurin häiriövaikutus ilmenee rakentamisen aikana, jonka jälkeen eläimistö todennäköisesti vähitellen tottuu datakeskusalueen toimintoihin.

Viitasammakko

Luontoselvityksissä tunnistettiin kolme hankealueella tai sen rajalla sijaitsevaa viitasammakon lisääntymis- ja levähdysaluetta, jotka sijoittuvat metsätaloustoimen synnyttämiin vesialtaisiin ojitetulla suolla. Alueet on hankesuunnitelmassa jätetty rakentamisen ulkopuolelle. Viitasammakon elinolosuhteiden säilyminen suotuisana rakentamisen aikana varmistetaan nykyisen hulevesisuunnitelman (Ramboll 2026) mukaisesti lisääntymisalueiden kautta virtaavien ojien säilyttämisellä sekä kosteikkomaisen hulevesien viivytysaltaan rakentamisella, joka voi myös soveltua viitasammakon lisääntymiseen. Rakentaminen aloitetaan suunnitelman mukaisesti hulevesien hallintarakenteista. Hulevesisuunnitelman mukaisesti toimittaessa rakentamisen aikaiset vaikutukset viitasammakkoon jäävät korkeintaan vähäiseksi.

Rakentamisen aikainen melu, värinä ja visuaalinen häiriö voivat vaikuttaa viitasammakoiden käyttäytymiseen etenkin kutuaikaan toukokuussa, etenkin, jos rakentaminen ajoittuu myös hämärän aikaan.

Lepakot

Luontoselvityksissä tehtiin elokuussa useita havaintoja pohjanlepakosta. Selvitysten perusteella hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole lepakoille erityisen tärkeitä kohteita. Hankealueen kaltaiset yksipuoliset talousmetsät ja hakkuuaukeat eivät ole lepakoiden suosimia elinympäristöjä. Rakentamisella on korkeintaan vähäisiä vaikutuksia alueen lepakkolajeille.

Saukko

Liminkaoja on todettu selvityksissä olevan osa saukon elinpiiriä. Rakennusvaiheessa Liminkaojaan kohdistuu jonkin verran melua työmaaliikenteestä, mutta suoria heikentäviä vaikutuksia saukon elinpiiriin ei juuri ilmene. Liminkaojaan kohdistuvan kiintoaines- ja ravinnekuormituksen kautta syntyvät epäsuorat vaikutukset saukon elinympäristöön arvioidaan merkityksettömiksi.

Suurpedot

Alueella esiintyy tausta-aineiston perusteella kaikkia neljää suurpetoa, joista ahmaa epäsäännöllisemmin. Hankkeen rakentamisaikainen melu ja visuaalinen häiriö voi vaikuttaa yksittäisiin suurpetoihin niitä karkottavasti. Lähtöaineiston sekä Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen suurpetoselvityksen perusteella suurin vaikutus kohdistuu suuteen, jonka reviiiri ulottuu hankealueelle. Hankealueen ympäristössä on suden aktiivisesti käyttämiä alueita, joten datakeskusalueen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat siirtää susireviirin painopistettä kauemmaksi hankkeesta. Suden pesäpaikkoihin viittaavia havaintoja ei tehty selvityksissä. Suoria vaikutuksia suurpetojen pesäpaikkoihin ei arvioida syntyvän.

9.3.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toimintavaiheessa datakeskuksen generaattorit ja jäähdytysjärjestelmät tuottavat melua, joka vaikuttaa lähialueen eläimistön käyttäytymiseen. Häiriöherkillä lajeilla, kuten suurpedoilla, melun vaikutus ilmenee alueen lähiympäristön välttelynä. Metsätaloustoimintaan verrattuna häiriö on jatkuvaa ja suhteellisen samanlaisena pysyvää. Välttelykäyttäytymisen arvioidaan olevan suurinta toiminnan alkuvaiheessa, jonka jälkeen lähialueen eläimistö todennäköisesti tottuu datakeskuksen toimintaan. Melun lisäksi visuaalinen häiriö vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen, mutta sen vaikutus ulottuu vain alueen välittömään lähiympäristöön. Lisääntyvällä liikenteellä Vihannintiellä ja Pahkasalontielle on vaikutusta eläinten liikkumiseen myös laajemmin.

Viitasammakko

Toiminnan aikaisessa hulevesisuunnitelmassa (Ramboll 2026) säilytetään viitasammakon lisääntymisalueiden ohi virtaavia ojia, joihin ei johdeta vesiä hankealueelta. Ojien vesitalous ja olosuhteet pidetään mahdollisimman nykyisenkaltaisina, jotta alue soveltuisi viitasammakon lisääntymiseen myös hankkeen toiminnan aikana. Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueiden lähelle rakennetaan kosteikkomainen hulevesien viivytysallas, joka voi myös

soveltua viitasammakon lisääntymiseen ja siten parhaassa tapauksessa jopa parantaa viitasammakon elinolosuhteita alueella kokonaisuudessaan. Hankkeen vesienhallinnan mahdollinen kielteinen vaikutus viitasammakkoon arvioidaan korkeintaan vähäiseksi.

Myös datakeskusalueen häiriöt vaikuttavat viitasammakkoon. Melun vaikutus viitasammakoihin on suurinta touko-kuussa kutuaikaan, joka on lajille häiriöherkintä aikaa. Voimakas melu voi häiritä viitasammakon soidinta ja mahdollisesti vaikeuttaa lisääntymistä. Datakeskusten visuaalisella häiriöllä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta viitasammakolle. Laji voi lisääntyä myös ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaamilla alueilla.

9.3.2.3 VE1

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan vain hankealueen itäisen osan rakennukset. Siten eläinten elinympäristöjen menetys sekä rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat hankealuetta selvästi pienemmälle alueelle. Laajinta vaihtoehtoa suppeampi rakennettava alue hyödyttää etenkin eläinten liikkumista etelän metsäalueilta Liminkaojan suuntaan. Direktiivilajien osalta suurpetojen ja lepakoiden elinympäristöjen menetykset ja muut vaikutukset jäävät laajinta vaihtoehtoa pienemmiksi. Vaikutukset viitasammakkoon ovat laajimman vaihtoehdon kaltaiset.

9.3.2.4 VE2

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan kaikki suunnitellut rakennukset, ja vaikutukset ovat vaikutusarviossa kuvatun mukaiset.

Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista eläimistöön on esitetty taulukossa (Taulukko 9-5). Suurimmat vaikutukset ilmenevät rakentamisvaiheessa. Sekä direktiivilajeihin että tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan merkitykseltään kohtalaisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Taulukko 9-5. Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista eläimistöön.

Vaihtoehto	Arvioitava kohde	Herkkyyks	Muutoksen voimakkuus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1	Viitasammakko	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
	Lepakot	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	Saukko	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
	Suurpedot	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
	Tavanomainen eläimistö	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen
VE2	Viitasammakko	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
	Lepakot	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	Saukko	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
	Suurpedot	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
	Tavanomainen eläimistö	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen

9.3.3 Linnusto

9.3.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Datakeskusalueen rakentaminen hävittää lintujen pesimäympäristöjä laaja-alaisesti, kun metsätalousalue muuttuu rakennetuksi alueeksi. Metsälajistoon kohdistuvia vaikutuksia vähentää metsänhakkuiden jo ennestään pirstoma metsän rakenne. Pesivän metsälinnuston yksilömäärä on hankealueella pieni, huomionarvoisista lajeista yleisimpinä hömötiainen ja pohjansirkku. Rakentaminen ei kohdistu linnustollisesti arvokkaisiin elinympäristöihin, mutta rakennettavan alueen laajuuden ja vaikutuksen pitkäaikaisuuden vuoksi elinympäristöjen häviämisellä ja pirstoutumisella on suuri paikallinen vaikutus metsälinnustoon. Runsaasta metsätaloustoiminnasta johtuen hankealueella pesii myös useita puoliavoimien ympäristöjen lintulajeja, kuten västäräkki ja taivaanvuohi. Myös näiden lajien pesimäympäristöjä häviää rakentamisen myötä.

Rakennettavalta alueelta ei havaittu petolintujen pesiä, mutta hankkeen lähiympäristössä pesii todennäköisesti petolintuja. Rakentaminen vähentää usean petolintulajin saalistusalueiden määrää paikallisesti. Hankkeen vaikutukset sensitiivisiin lintulajeihin on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä E.

Pöllölajeista hankkeen vaikutusalueella voi pesiä maastoselvitysten sekä lähtöaineiston perusteella ainakin viirupöllö, lapinpöllö, helmipöllö, suopöllö ja sarvipöllö. Rakennettavalta alueelta ei havaittu pöllöjen pesintöjä, eikä hankealueen arvioida olevan pöllölajeille kokonaisuudessaan erityisen merkityksellistä pesimäaluetta.

Rakentaminen synnyttää elinympäristöjen häviämisen lisäksi häiriövaikutuksia (melu, värinä, liikenne, visuaalinen häiriö), jotka vaikuttavat lähialueen pesimälintuihin. Rakentamisen aikaisten häiriöiden vaikutus on suurin lintujen pesimäaikaan. Todennäköisesti häiriöt vaikuttavat kielteisesti pesivien parien lukumäärään hankkeen lähiympäristössä.

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse ennalta tunnistettuja tärkeitä lintualueita. Hankkeella ei myöskään arvioida olevan juurikaan vaikutusta muuttavaan linnustoon, sillä hanke ei synnytä merkittäviä muuttoa häiritseviä tai törmäyksiä aiheuttavia rakenteita eikä hankkeen vaikutusalueelle sijoitu muuttavalle linnustolle merkityksellisiä levähdysalueita.

9.3.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Datakeskuksen toiminnan aikaiset vaikutukset linnustoon liittyvät lähinnä häiriövaikutuksiin, etenkin meluun ja visuaaliseen häiriöön. Myös lisääntyvä liikenne aiheuttaa jonkin verran häiriövaikutusta. Melu voi haitata lintujen yhteydenpitoa, lisätä stressiä sekä vaikeuttaa ravinnonsaantia (Koskimies 2018). Keskimäärin metsälajien pesimätiheyden on havaittu alenevan melun ylittäessä 42 dB. Avomaan lajeilla vastaava raja on 48 dB (Koskimies 2018). Melumallituksen mukaan 42 dB:n raja ulottuu jopa kilometrin päähän hankealueesta. Hankkeen toiminnasta syntyvä voimakkuudeltaan pääosin tasainen ja jatkuva melu todennäköisesti vaikuttaa kielteisellä tavalla lintujen käyttäytymiseen ja tilankäyttöön sekä sen myötä pesintöjen määrään hankkeen lähiympäristössä. Häiriöt vähentävät etenkin häiriöherkkien metsälajien, kuten kanalintujen ja joidenkin petolintujen esiintymistä ja pesintöjä vaikutusalueella. Melun vaikutukset linnustoon ovat lähtökohtaisesti merkitykseltään melko vähäisiä, sillä häiriövaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisiin lintujen pesimäympäristöihin. Alueelle tehdyissä luontoselvityksissä ei ilmennyt linnustollisesti arvokkaita elinympäristöjä, joihin hankkeella olisi toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia, lukuun ottamatta yhden salatun lajin pesäpaikkaa, johon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan erillisessä liitteessä E.

Viereistä Hauksuonnavan tuulivoimahanketta varten toteutetussa petolintuseurannassa (Sitowise Oy 2024a) havaittiin useiden päiväpetolintulajien liikkuvan myös datakeskuksen hankealueella. Laaja rakennettu alue pääosin metsäisellä alueella vähentää petolintujen saalistusympäristöjä paikallisella tasolla ja siirtää reviirien painopistettä kauemmaksi hankkeesta. Hanke ei sijaitse päiväpetolintujen tai pöllöjen reviirien kannalta erityisen merkityksellisellä alueella, joten hankkeen toiminnasta syntyvän melun ja visuaalisen häiriön vaikutuksia petolintuihin ei arvioida merkittäviksi.

9.3.3.3 VE1

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan vain hankealueen itäisen osan rakennukset. Siten lintujen elinympäristöjen menetys sekä rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat hankealuetta selvästi pienemmälle alueelle. Erityisesti uhanalaisten metsälajien, kuten hömötiaisen ja pohjansirkun, elinympäristöjen menetys on selvästi vähäisempää kuin laajimmassa vaihtoehdossa. Myös elinympäristöjen pirstoutumisesta syntyvät kielteiset vaikutukset lintujen liikkumiseen elinympäristöjen välillä ovat pienempiä.

9.3.3.4 VE2

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan kaikki suunnitellut rakennukset, ja vaikutukset ovat vaikutusarviossa kuvatun mukaiset.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset linnustoon arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa merkitykseltään suu-riksi.

9.3.4 Suojelualueet ja muut arvokkaat luontoalueet

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee yksi suojelualue, Kaaron luonnonsuojelualue, Vihannintien, Pahkasalontien ja Liminkaojan rajaamalla alueella. Etäisyyttä datakeskusalueeseen on noin 600 metriä ja rakennettavaan uuteen tieyhteyteen lyhimmillään noin 400 metriä. Hankkeella ei ole suoria elinympäristöjen menetyksistä johtuvia vaikutuksia suojelualueeseen. Pääasialliset vaikutukset ovat sekä rakentamis- että toimintavaiheessa liikenteestä ja tienpidosta johtuva pölyvaikutus ja häiriöisyyden lisääntyminen. Hankealueen hulevesistä syntyvät vaikutukset eivät ulotu suojelualueelle.

Havaittava pölyvaikutus ulottuu todennäköisesti vain teiden välittömään lähiympäristöön, jossa suojelualueen luontotyyppien luonnontilaisuus voi heikentyä. Liikenteen pölyvaikutus on suurinta rakentamisvaiheessa, jolloin teitä parannellaan ja liikenteen määrä on suurin. Toimintavaiheessa teiden lähiympäristön kasvillisuudessa voi ilmetä palautumista pölyvaikutuksen vähennyttyä. Pölyn tavoin liikenteen melun, tärinän ja visuaalisen häiriön vaikutus suojelualueen eläimistöön on suurinta rakennusvaiheessa, minkä jälkeen häiriöisyys vähenee ja eläimistö tottuu lisääntyneeseen liikenteeseen.

Pöly- ja häiriövaikutusten lisäksi Pahkasalontien sillan parantamisen mahdollinen lievä kiintoaineskuormitus Liminkaojaan voi vaikuttaa epäsuorasti puron varren kasvillisuuteen. Mahdollinen vaikutus arvioidaan lyhytaikaiseksi ja hyvin pienialaiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan merkitykseltään enintään kohtalaisiksi.

9.3.5 Ekologinen verkosto

Hankealueen lähiympäristöön ei sijoitu ennalta tunnistettuja merkittäviä ekologisista käytäviä, mutta hanke sijoittuu laajemman melko yhtenäisen metsäalueen reunalle. Rakentamisesta syntyvä elinympäristöjen pirstoutuminen sekä toimintavaiheen melu ja visuaalinen häiriö heikentävät jossain määrin Liminkaojan pohjoispuolella ja hankealueen eteläpuolella sijaitsevien metsäalueiden välistä ekologista yhteyttä. Etenkin Kaarlon luonnonsuojelualueen kohdalla olevan pohjois-eteläsuuntaisen varttuneempien metsien vyöhykkeen merkitys ekologisena käytävänä voi vähetä, etenkin kun hankealueen itäpuolinen sähköasema sekä metsänhakkuut ovat pirstoneet metsäalueita jo ennestään. Vaikutukset arvioidaan merkitykseltään kohtalaisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

9.3.6 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Purkamisvaiheessa syntyvä pöly voi vaikuttaa aluetta ympäröivien luontotyyppien edustavuuteen. Alue palautuu metsäksi tai jää muulle rakentamiselle soveltuvaan käyttöön purkamisen jälkeen. Jos alueelle ei rakenneta uusia rakennuksia, kasvillisuuden palautuminen kohti luonnontilaa alkaa toiminnan päätyttyä niiltä osin kuin perustuksia puretaan, kaivantoja täytetään ja aluetta maisemoidaan. Jäljelle jäävien perustuksien ja muun infrastruktuurin (kuten tiestön) osalta kasvillisuus ja luontotyytit eivät palaudu.

Toiminnan lopettamisesta seuraavat häiriövaikutukset linnustoon ja muuhun eläimistöön ovat verrattavissa rakentamisvaiheen vaikutuksiin, joita syntyy väliaikaisesti melusta, tärinästä ja visuaalisesta häiriöstä. Edellä mainittu koskee myös hankealueen tai lähialueen direktiivilajeja (mm. viitasammakko), ja vaikutus arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi. Toiminnan päättymisen vaikutus viitasammakon elinympäristöihin riippuu purkamisen jälkeisestä maankäytöstä.

9.4 Yhteisvaikutukset

Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Hauksuonnevan aurinko- ja tuulivoimahanke, jossa hankealueen itäpuolelle on suunnitteilla kaksi aurinkopaneelialuetta ja hankealueen eteläpuolelle enimmillään 59 tuulivoimalaa. Hauksuonnevan hankealue rajautuu suoraan datakeskushankkeen raja-alueeseen.

Merkittäviä yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ei arvioida syntyvän. Hankkeet yhdessä pirstovat metsäalueita laajalta alueelta, mutta sijaintiensä puolesta tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelikenttien rakentamiset eivät lisää datakeskushankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Hankealueen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 600 metriä ja lähimpään aurinkopaneelialueeseen noin 700 metriä. Myöskään vesistövaikutusten kautta ei arvioida syntyvän merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vähentää häiriöttömän metsäympäristön pinta-alaa alueellisesti merkittävästi. Hauksuonnevan hanke voimistaa jonkin verran datakeskuksen häiriövaikutusten merkittävyyttä linnustoon ja muuhun eläimistöön paikallisesti etenkin, jos lähimpien voimaloiden ja datakeskuksen rakentaminen ajoittuvat samalle ajalle. Liikenteen aiheuttaman häiriön yhteisvaikutus eläimistöön on vähäinen johtuen datakeskusalueen ja voimala-alueen poikkeavista kulkuyhteyksistä (Hauksuonnevan hankealueelle saavutaan etelästä).

Todennäköisesti Hauksuonnevan hankkeen toteutuminen lisääisi tuulivoimala-alueen ja Liminkaojan välisen metsäalueen merkitystä eläinten liikkumisyhteytenä kaakko-luodesuunnassa eläinten siirtyessä kauemmaksi häiriöiseltä alueelta. Siten Hauksuonnevan hanke voi toteutuessaan voimistaa datakeskushankkeen kielteisiä vaikutuksia häiriöherkkien lajien tilankäyttöön sekä ekologisiin yhteyksiin alueellisesti ja nostaa hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin merkittävyydeltään suuriksi.

Hauksuonnevan aurinkovoima-alueiden kanssa hankkeella arvioidaan olevan merkittävä yhteisvaikutus ekologiseen verkostoon. Datakeskushanke yhdessä rakennettavien tuuli- ja aurinkovoimaloiden kanssa lisäävät metsäalueiden ja Liminkaojan varren häiriöisyyttä ja elinympäristöjen pirstaleisuutta laajalla alueella. Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu yhteisvaikutuksia.

9.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

9.5.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

Hankkeen nykyisten suunnitelmien mukaan rakentaminen kohdistuu pääosin arvokkaiden luontotyyppi- ja kasvilaji-kohteiden ulkopuolelle. Alla on esitetty yleisiä suosituksia kohteiden huomioimisesta Sweco Finland Oy:n (2025c) luontoselvitysraportin mukaisesti.

Liminkaojaa koskee vesilain mukainen vesitaloushankkeen yleinen luvanvaraisuus. Vesilain 3. luvun 2. §:n mukaan ”Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos: — 2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön — huononemista; — 8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen” (Vesilaki 587/2011). Liminkaojan toimintaa tai luonnontilaisuutta ei saa vaarantaa, ellei siihen saada viranomaiselta lupaa.

Luontotyyppikuvion 13 noro on vesilain suojelema vesiluontotyyppi. Vesilain 2. luvun 11. §:n mukaan ”Luonnontilaisen — — muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron — — luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen 1 momentin kiellosta, jos momentissa mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.” Kohteen luonnontilan vaarantaminen on kielletty, ellei siihen saada viranomaiselta poikkeuslupaa. Kohde suositellaan jätettävän kokonaan maankäytön muutosten ulkopuolelle, minkä lisäksi ympäröivien alueiden maankäytössä on turvattava noron vedensaanti.

Arvoluokkaan 2 kuuluvat Pöytäpuun korvet (kuvio 15) suositellaan vahvasti säästämään. Nykyisten suunnitelmien mukaan rakentaminen kohdistuu hyvin pieneen osaan aluetta eikä vaaranna kohteen luontoarvoja kokonaisuutena. Arvoluokan 3 ja 4 kohteet (luontotyyppikuviot 15–26 sekä huomionarvoisten kasvilajien esiintymät) suositellaan mahdollisuuksien mukaan säilytettävän maankäytön muutosten, myös metsänhakkuiden, ulkopuolella. Pöytäpuun perinnebiotooppien aluetta (kuviot 25 ja 26) olisi mahdollisuuksien mukaan hyvä kunnostaa ja hoitaa niittynä tai laitumena, jolloin sen edustavuus perinnebiotooppina paranisi.

Vesistövaikutusten kautta syntyviä luontovaikutuksia Liminkaojaan voidaan ehkäistä huolellisella rakentamis- ja toimintavaiheen hulevesisuunnittelulla. Pintavesien vaikutusarvioinnissa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin haitallisten vesistövaikutusten lieventämistoimenpiteitä.

9.5.2 Linnusto ja muu eläimistö

Rakennettavalla alueella ei sijaitse viitasammakkoa lukuun ottamatta huomionarvoisia eläinten elinympäristöjä, ja alueen linnustolliset arvot ovat vähäisiä tai tavanomaisia. Keskeisintä vaikutusten lieventämisessä on ajoittaa rakentaminen eläinten lisääntymisaikojen ulkopuolelle. Esimerkiksi linnuston keskeisin pesimäaika on huhti-heinäkuussa.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen tai heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain nojalla (8. luku, 78. §). Kiellosta poikkeaminen edellyttää luonnonsuojelulain 83. § mukaista poikkeuslupaa. Viitasammakon osalta olennaista on varmistaa lisääntymisalueiden ympäristön olosuhteiden säilyminen mahdollisimman nykyisen kaltaisena. Tämä vaatii huolellista rakentamis- ja toimintavaiheen hulevesisuunnittelua. Nykyisessä suunnitelmassa (Ramboll 2026) viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat on riittävästi huomioitu.

Hankealueen ympäristössä sijaitsee salattua lintulajia koskeva arvokas alue, jonka huomioimista koskevat suositukset on esitetty luontoselvitysraportin (Sweco Finland Oy 2025c) salatussa liitteessä (liite E).

9.5.3 Suojelualueet ja ekologinen verkosto

Vaikutusarvioinnin mukaisesti hankkeen vaikutukset suojelualueisiin ja ekologisiin verkostoihin ovat korkeintaan kohtalaisia eivätkä vaadi erityisiä lieventäviä toimenpiteitä. Yleisenä suosituksena on säilyttää puustoisia yhteyksiä Liminkaojan varrella sekä Kaarlön luonnonsuojelualueelta etelään johtavalla varttuneen metsän vyöhykkeellä.

9.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laajatkaan maastokartoitukset eivät välttämättä takaa hankealueen kaikkien luontoarvojen merkittävien piirteiden havaitsemista. Kaikissa eliöryhmissä esiintyy luontaista kantojen kokoon ja esiintymisalueisiin liittyvää vaihtelua, mistä johtuen alueellisesti oikein kohdennetuillakin luontokartoituksilla saavutetaan väistämättä ainoastaan ajallisesti rajallinen kuva tarkasteltavista populaatioista. Pyhäjoen datakeskuksen hankealueen luonnoltaan erittäin muuttuneen elinympäristön kohdalla on kartoituksissa todennäköisimmin kuitenkin pystytty arvioimaan alueen luontoarvoihin kohdistuvat hankevaikutukset riittävällä tarkkuudella.

Luontotyyppiselvitykset kohdistuivat koko rakennettavalle alueelle sekä luontoarvoiltaan potentiaalisesti arvokkaimmille alueille. Selvitysten ulkopuolelle ei arvioida jääneen huomionarvoisia luontokohteita, joihin hankkeella

olisi merkittävää vaikutusta, joten epävarmuus luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta arvioidaan pieneksi.

Viitasammakkokartoitukset päästiin tekemään lajin soidnäätelyn kannalta otollisissa olosuhteissa oikeaan aikaan. Havaitut lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat ihmisvaikutteisia ympäristöjä, joiden olosuhteet voivat vaihdella merkittävästikin vuosien välillä. Lisäksi on mahdollista, että lajin todennäköisimpiin elinympäristöihin kohdistetuissa kartoituksissa jäi mahdollisia esiintymiä paikantamatta. Epävarmuus arvioidaan viitasammakon osalta kohtalaiseksi.

Liito-oravan, lepakoiden ja saukon kartoitukset kohdistettiin lajien potentiaalisimpiin elinympäristöihin, ja lajien elinympäristöt saatiin kartoitettua hankkeen vaikutusten kannalta riittävällä tasolla. Rakennettavalla alueella ei sijaitse lajeille erityisesti soveltuvia elinympäristöjä, ja vaikutusarvioon liittyvä epävarmuus arvioidaan näiden lajien osalta pieneksi.

Hankealueen **muun nisäkäslajiston** selvityksessä käytetty lumijälkilaskenta antaa ainoastaan yleiskuvan alueen lajistosta. Kokonaiskuvan epävarmuutta lisää monen nisäkäslajin kohdalla yleisesti ilmenevä alueellinen ja ajallinen kannanvaihtelu sekä varsinkin suurpedoilla laajat elinpiirit. Menetelmään kohdistuva epävarmuus arvioidaan kohtalaiseksi, mutta vaikutusarvion johtopäätösten osalta epävarmuus jää pieneksi.

Pesimälintujen suhteen useamman vuoden tarkkailuilla reviereissä voidaan todeta tarkemmin vuodesta toiseen toistuvat pesinnät/pesintäyritykset ja toisaalta sellaiset lintujen esiintymiset, jotka ovat vain ajoittaisia. Lintukannoissa esiintyy vaihtelua vuosien välillä. Osa lajeista ei välttämättä pesi vuosittain tarkastelluilla alueilla (esim. pöllöt, petolinnut ja muut harvalukuiset lajit). Joidenkin päiväpetolintujen reviirit ja pesäpaikat ovat haastavia selvittää ilman etukäteistietoa reviereistä. Petolintujen pesät ovat usein hyvin piilossa sääkseä ja maakotkaa lukuun ottamatta. Kaikkia havaittuja petolintureviirejä ei ole saatu kohdennettua tarkkaan ja tarkkoja pesäpaikkoja ei saatu selville. Vaikutusarvioinnin kannalta reviirien sijoittuminen saatiin kuitenkin riittävän tarkkaan selvitettyä.

Suojelualueiden vaikutusarviossa tukeuduttiin avoimiin aineistoihin sekä Pyhäjoen hankkeen mahdollisiin vaikutusmekanismeihin läheisiä suojelualueita koskien. Mahdolliset vaikutusmekanismit ja alueiden luontoarvot tunnistettiin riittävällä tasolla eikä arviointiin siten sisälly merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Yhteisvaikutuksia on arvioitu hankkeiden nykyisen suunnittelutilanteen tiedoilla teoreettisella oletuksella, että kaikki hankkeet toteutuisivat. On mahdollista, että Hauksuonnevan hanke ei toteudu tai että se ei toteudu suunnitellussa laajuudessa, jolloin yhteisvaikutukset voivat jäädä arvioitua pienemmiksi.

10 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin alustavan geoteknisten tutkimusraporttien ja aineistojen, taussuunnitelman ja rakennusten massoittelun avulla. **Hankealueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi**, koska hankealue on pääosin luonnontilainen¹. **Hankkeen (VE1 ja VE2) rakennusvaiheen vaikutuksen arvioitiin olevan kohtalainen negatiivinen**, koska hanke vaatii maanrakennustöitä erittäin laajalla alueella, mutta arviointiin liittyy huomattava epävarmuus, koska tulevien massanvaihtojen ja louhintojen laajuus ei ole vielä tiedossa. Alueella ei kuitenkaan ole geologisesti arvokkaita kohteita. Käynnissä olevien valmistelevien töiden maa- ja kallioperävaikutusten arvioidaan olevan **arviointivaihtoehdossa VE0 vähäinen negatiivinen**, sillä valmistelevien töiden yhteydessä tehdään lähinnä alueiden tasauksia. Toiminnallisella vaiheella ei arvioida olevan vaikutuksia maa- ja kallioperään. Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H.

¹ Tämän arvioinnin kontekstissa luonnontilainen tarkoittaa geologisesti luonnontilaista aluetta, ei siis luonnontilaista metsää tai vastaavaa ekosysteemiä.

Taulukko 10-1. Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään.

	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen Rakentamien VE1/VE2	Vähäinen VE 0	Ei muutosta Toiminta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

10.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Arvio hankkeen vaikutuksesta perustuu julkisista lähteistä saatavaan tietoon hankealueen ja sen ympäristön geologiasta, syyskuussa 2024 tehtyyn geotekniseen esitutkimukseen, joulukuussa 2025 tehtyyn täydentävään geotekniseen tutkimukseen, historiallisen kaatopaikan tutkimukseen sekä alustaviin Sitowisen laatimiin tasaussuunnitelmiin. Arvioinnin lähtökohtana oli määrittää, onko alueella geologisesti arvokkaita kohteita ja/tai vaikuttaako hanke hankealueen lähistöllä oleviin geologisesti arvokkaisiin kohteisiin sekä arvioida alustavasti hankkeen rakennettavuutta maa- ja kallioperän näkökulmasta.

Selvyyden vuoksi todetaan, että arviointikriteereissä viitattu geologisen arvon määrittämisessä erityisen arvokkaiksi kohteiksi luetaan kohteet, joilla on maa-aineslain 7 § mukaista valtakunnallista tai muutoin huomattavaa luonnon-suojelullista merkitystä ja arvokkaiksi sellaiset kohteet, joilla on maa-aineslain 3 § mukaisia arvoja.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona Anthesiksen toimesta.

10.2 Yleiskuvaus

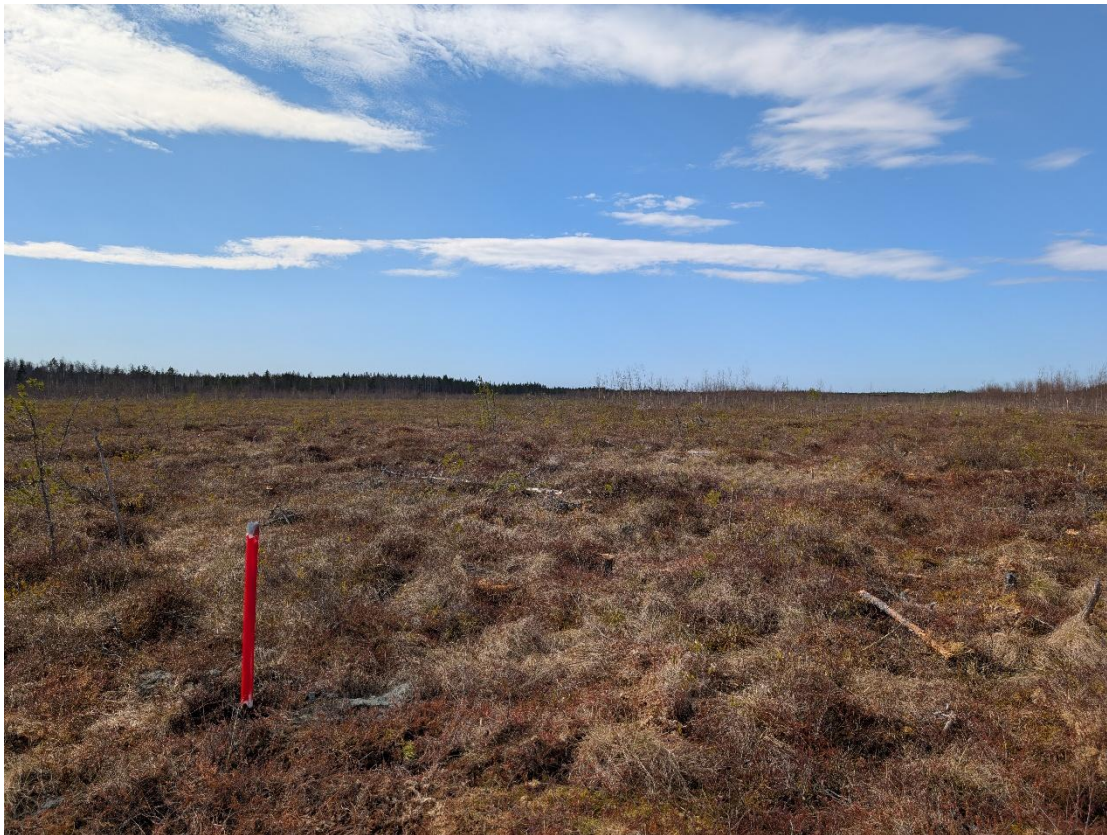
Hankealue sijoittuu rämeiden ja nevojen reunustamalle melko tasaiselle ja osin voimakkaasti ojitetulle alueelle. Suo-alueita ympäröi moreenialueet. Kenttähavaintojen sekä käytössä olevan aineiston perusteella hankealueen voidaan yleistää sijoittuvan geologisesti kolmelle erilaiselle alueelle: Hankealueen itäinen osa-ale sijoittuu suurelta osin Kotikorvennevan kauttaaltaan ojitetulle suoalueelle (Kuva 10-1). Hankealueen keskiosassa maakerrokset ovat ohuita ja alueella on kalliopaljastumia (Kuva 10-2). Hankealueen läntinen osa on moreeni- ja lohkaremoreenimaastoa (kuvat 10-3 ja 10-4) ja hyvin samanlainen kuin hankealueen keskiosa lukuun ottamatta lounaisinta osa-alueetta, joka voimakkaasti ojitettu ja osin soistunut. Geologian tutkimuskeskuksen hankealuetta koskeva tarkin maaperäkartta on julkaistu mittakaavassa 1:200 000 (Kuva 10-5). Maaperäkartan mukaan hankealue koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty.

GTK:n kallioperäkartan (1:200 000, Kuva 10-6) perusteella kallioperä koostuu hankealueella pääosin granodioriitista. Hankealueen itä- ja länsireunojen välittömässä läheisyydessä sekä hankealueen keskellä kallioperä koostuu graniitista. Hankealueen keskiosassa sijaitsee muutamia pieniä kalliopaljastumia alueella, jossa kallioperä koostuu granodioriitista. Tällä hetkellä käytössä olevan tiedon perusteella kalliopinta sijaitsee yleisesti noin 1—5 m syvyydessä maanpinnasta siten, että maakerrokset vaikuttavat olevan hankealueen itäosassa paksumpia kuin alueen keski- ja länsiosassa. Alueella on kuitenkin muutamia kalliopaljastumia erityisesti alueen keskiosassa (Kuva 10-2), mutta todennäköisesti myös länsiosassa (Kuva 10-3). Kalliopinta toimii todennäköisesti alueellisena vedenjakajana. Kuvasssa 10-7 on esitetty luode—kaakko -suuntainen poikkileikkaus hankealueelta, jossa on havainnollistettu kalliopinnan ja/tai tiiviin moreenikerroksen syvyyttä maanpinnasta. Kalliopaljastumat ovat pinta-alallisesti pieniä.

Morenan maaliskuussa 2025 tekemän alustavan rakennusteknisen tutkimuksen, Maanpää Geo Oy:n joulukuussa 2025 ja Anthesiksen touko- ja syyskuussa 2025 tekemien kohdekäyntien havaintojen perusteella voidaan todeta, että

hankealue on tällä hetkellä ojituksia lukuun ottamatta maa- ja kallioperän tilan osalta luonnontilainen, eli alueelta ei ole poistettu maa- tai kiviainesta tai tehty laajoja täyttöjä. On tosin huomioitava, että ojituksen vuoksi itäisen osa-alueen suo on todennäköisesti kuivempi kuin mitä se olisi, jos suota ei olisi ojitettu. Ojitus vaikuttaa myös läntiseen osa-alueeseen. Hankealueen alueen kahteen osaan jakavan vedenjakajan alueella alue on pääosin ojittamatonta, sillä maakerrokset ovat vedenjakajan alueella ohuita ja alueella on muutamia kalliopaljastumia. Vedenjakajan itäpuolella, eli hankealueen itäisellä osa-alueella on soistumia ja turvekerroksia. Turve- ja yleisemmin maakerroksen paksuus kasvaa siirryttäessä itään. Keski- ja länsiosan alueella maakerrokset ovat ohuempia ja maanpinnalla on nähtävissä melko paljon kiviä. Keski- ja länsiosan alue vaikuttaa kuivemmalta kuin itäinen osa-alue, eikä alueella ole käytössä olevan tiedon perusteella turvekerroksia.

Alueella ei ole maastohavaintojen sekä historiallisen aineiston perusteella tehty ojituksia lukuun ottamatta laajoja täyttö- tai kaivutöitä eikä alueella ole harjoitettu maa-aineksen ottoa. Ilmakuvien perusteella alue on ojitettu suurelta osin vuosien 1947—1964 välisenä aikana. Hankealueesta noin kahden kilometrin etäisyydellä ei ole Suomen Ympäristökeskuksen avoimen aineiston perusteella voimassa olevia tai päättyneitä maa-ainesten tai kiviaineksen ottolupia eikä turvetuotantoalueita (Kuva 10-8). Lähimmät alueet sijaitsevat noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 10-1. Soistunutta aluetta hankealueen itäosassa Kotikorvennevan alueella. Kuva: Anthesis Finland Oy, 15.5.2025.



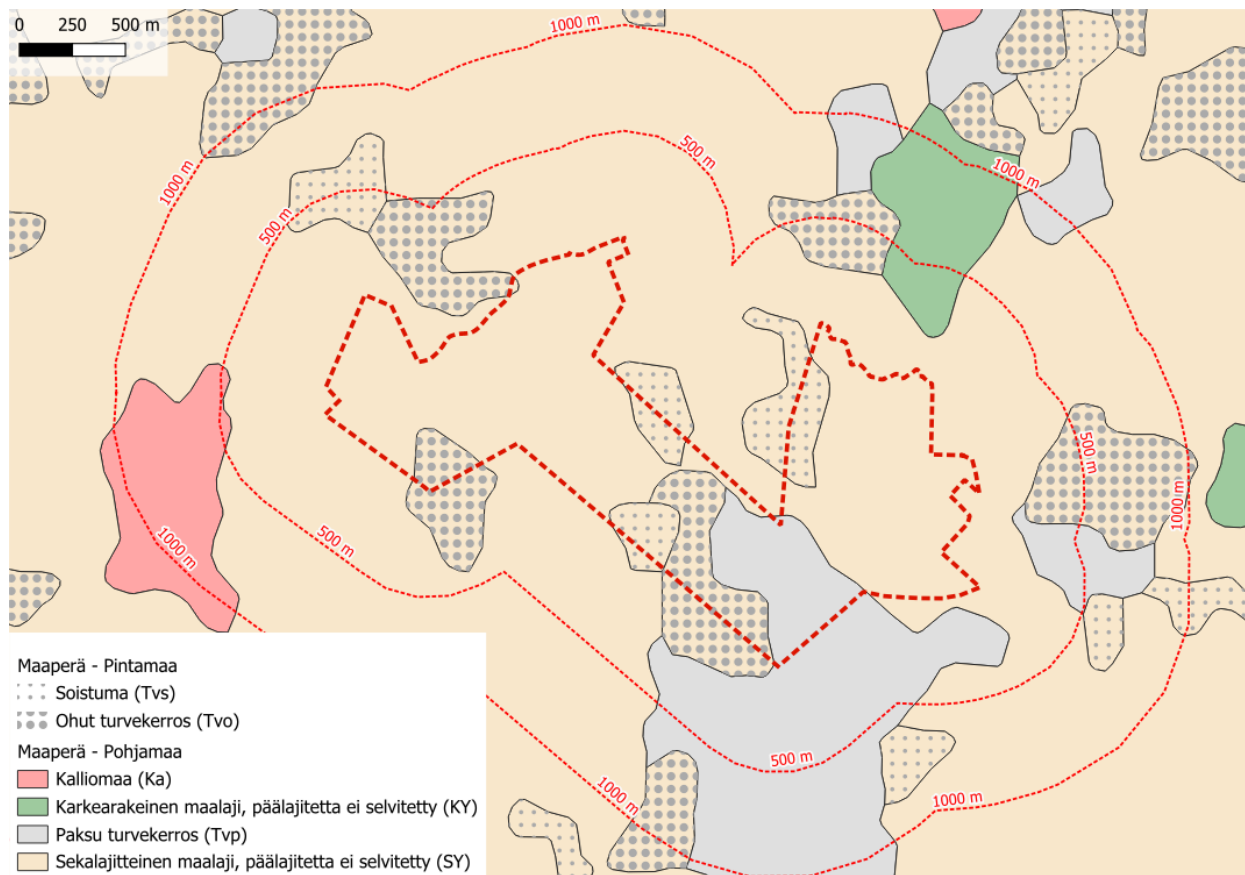
Kuva 10-2. Oletettu kalliopaljastuma vedenjakajan alueella hankealueen keskiosassa. Kuva: Anthesis Finland Oy, 15.5.2025.



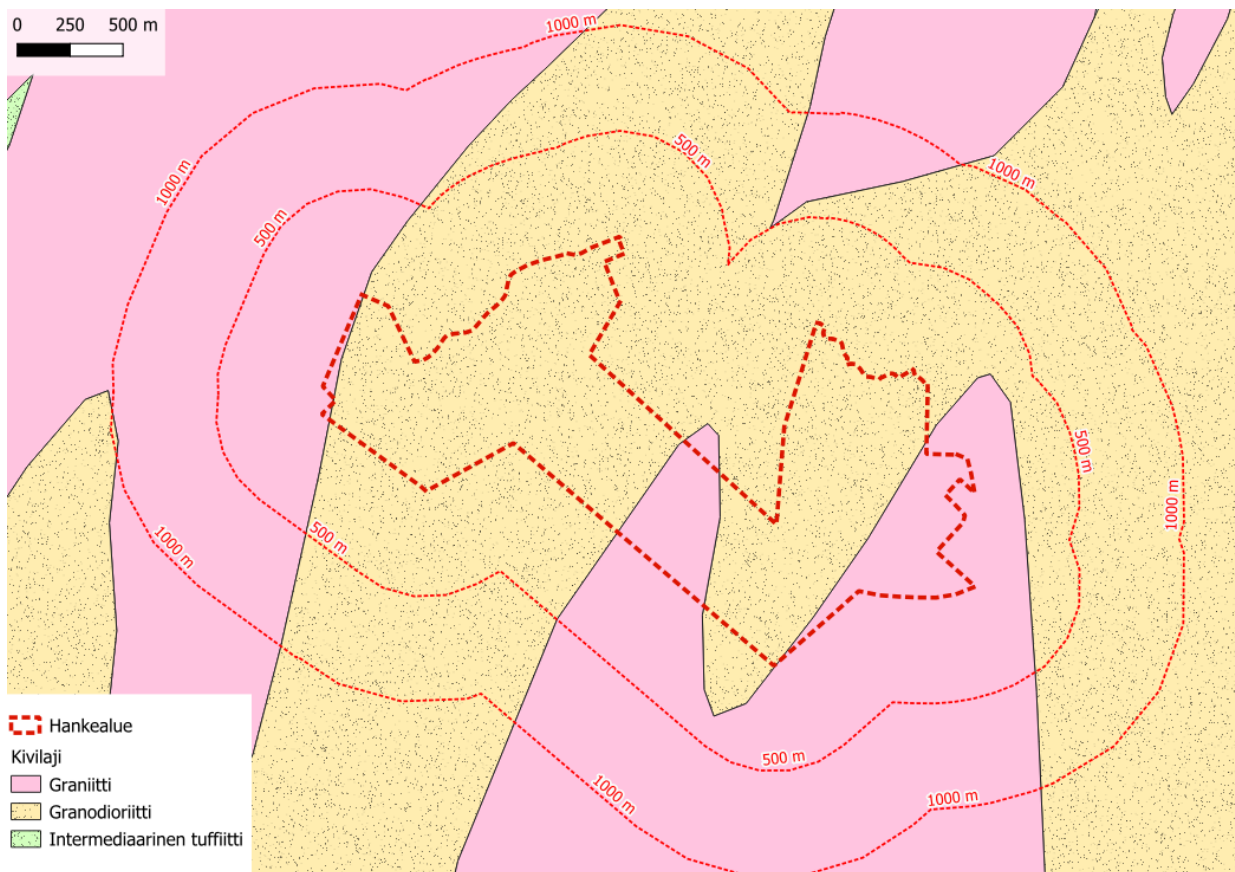
Kuva 10-3. Mahdollinen kalliopaljastuma hankealueen länsiosassa. Kuva: Anthesis Finland Oy, 15.5.2025.



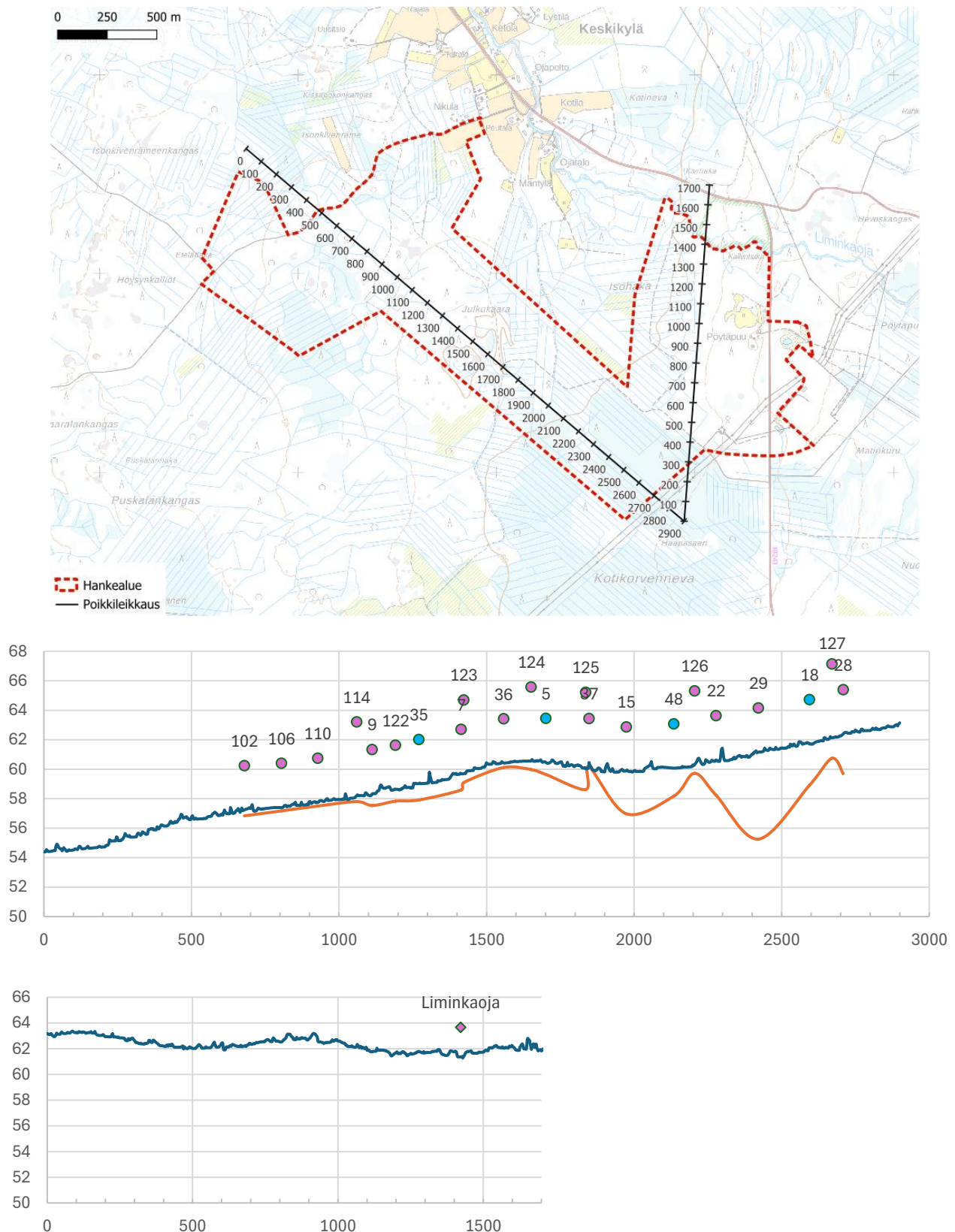
Kuva 10-4. Hankealueen länsiosassa kallio on noin metrin syvyydessä ja kallion päällä on moreenia ja lohkaremoreenia. Kuva: Anthesis Finland Oy, 15.5.2025.



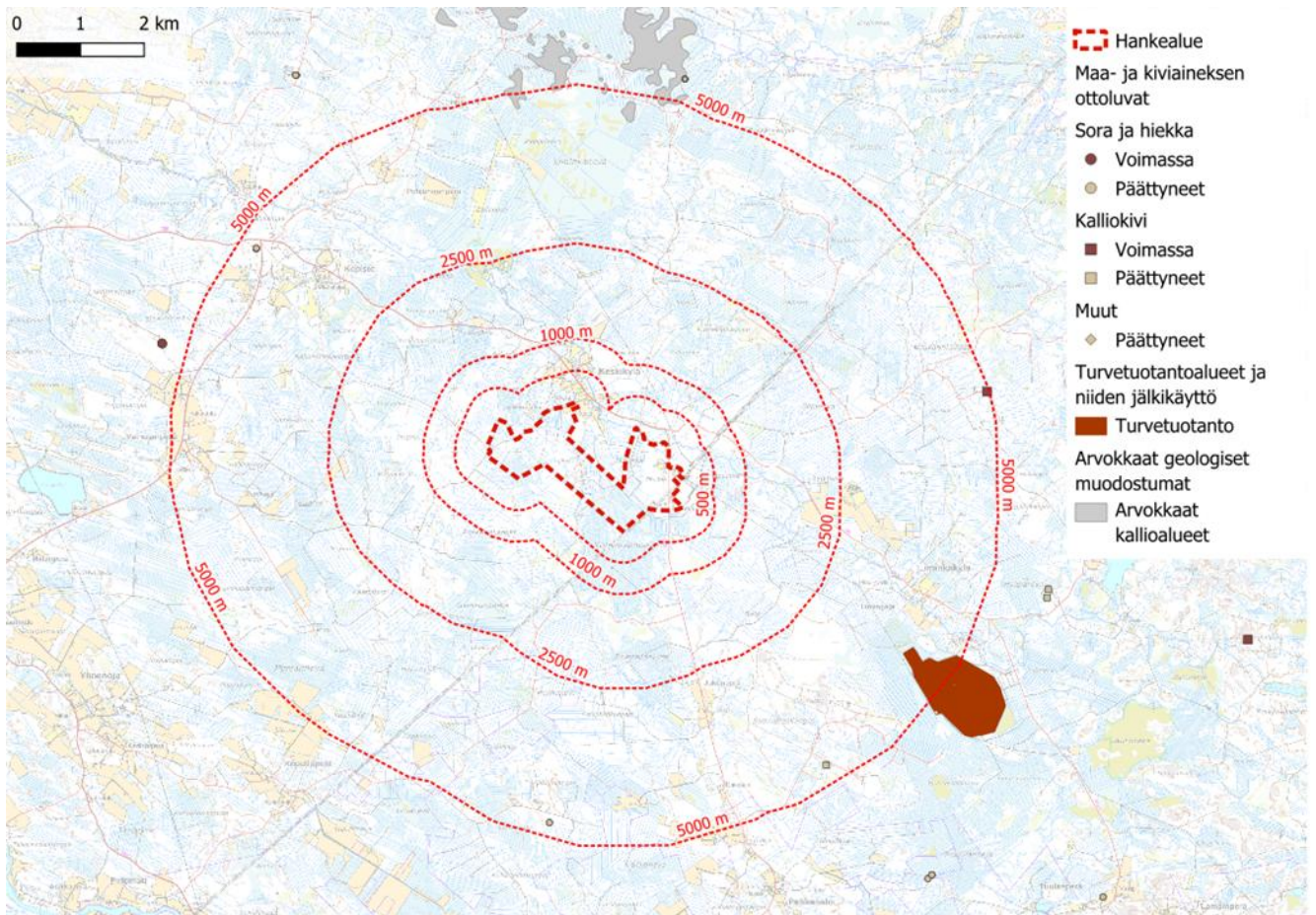
Kuva 10-5. Ote maaperäkartasta (1:200 000). Sisältää Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan tietoa (11/2025).



Kuva 10-6. Ote kallioperäkartasta (1:200 000). Sisältää Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan tietoa (11/2025).



Kuva 10-7. Poikkileikkaukset hankealueelta. Itä-länsisuuntaisessa poikkileikkauksessa oranssi viiva tarkoittaa interpoloitua pohjamoreenin ja/tai kivikon tai kallioperän pintaa. Tiedot interpoloitu Morena Oy:n ja Maanpää Geo Oyn rakennettavuusselvityksien tutkimuspisteiden perusteella. Pisteiden numerot on merkitty kuvaajaan (kolminumeroiset pisteet ovat Maanpään). Pisteiden korkeus y-akselilla on epärelevantti ja määritetty ainoastaan niin, etteivät tunnuksenet mene päällekkäin. Turkooseissa näytepisteissä on pohjaveden havaintoputki. Sininen viiva kuvaa laserkeilausaineiston mukaista maanpintaa. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).



Kuva 10-8. Arvokkaat geologiset muodostumat sekä maa- ja kiviaineksen ottoluvat ja turvetuotantoalueet. Sisältää Maanmittauslaitoksen ja Suomen Ympäristökeskuksen avointa aineistoa (11/2025).

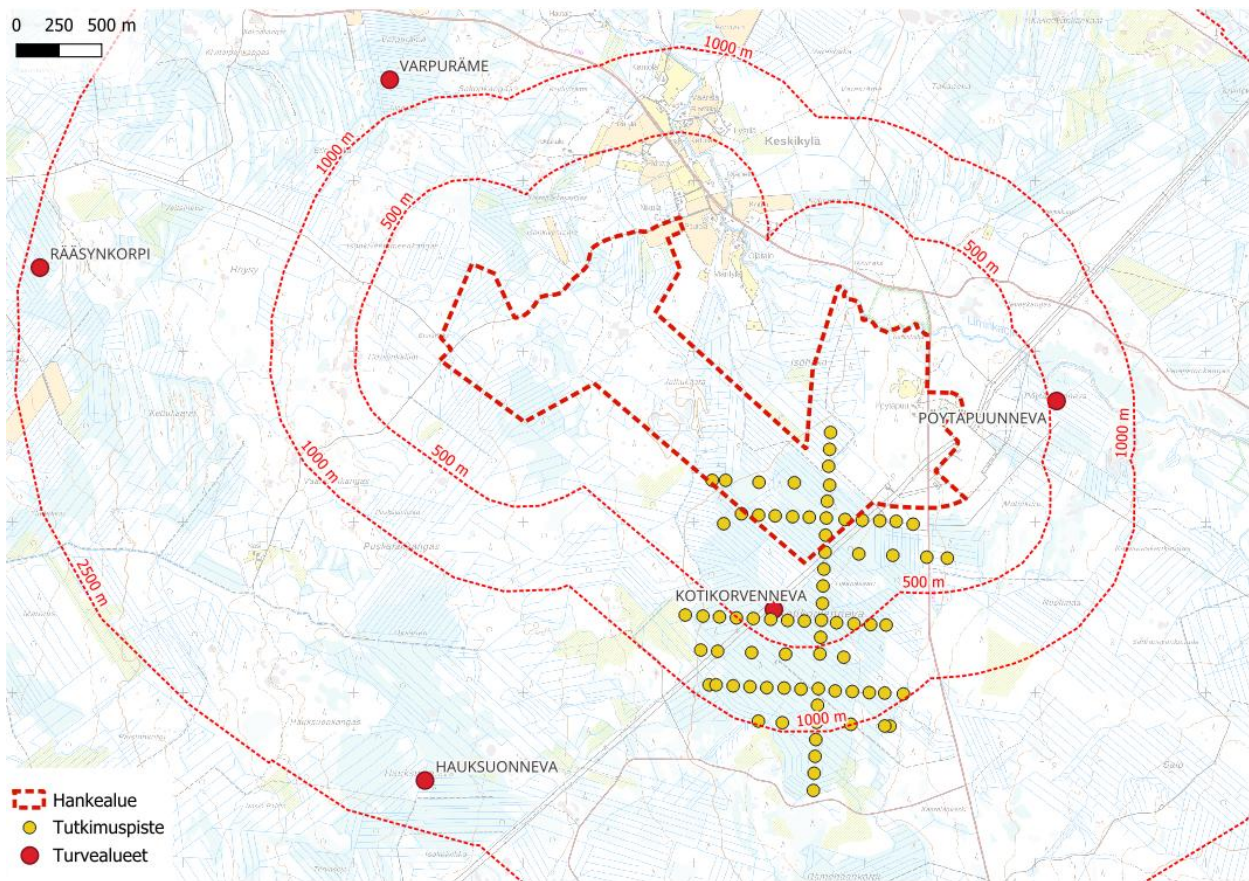
10.3 Alueella tehdyt tutkimukset sekä yhteenveto tietokantojen ja -aineistojen tiedoista

Hankealueella on tehty niin hankkeeseen liittyviä kuin hankkeeseen liittymättömiä geologisia tutkimusta. Tutkimusten tulokset sekä oleellisten geologista tietoa sisältävien tietokantojen ja -aineistojen tiedot on esitetty alla olevissa kappaleissa.

10.3.1 Geologian tutkimuskeskuksen turvetutkimukset

Geologian tutkimuskeskus teki vuosina 1985 ja 2002–2004 tutkimuksia Pyhäjoen alueen turvesoilla. Tutkimusten tavoitteena oli selvittää soiden turvetuotantopotentiaalia. Vuonna 2007 julkaistussa Geologian tutkimuskeskuksen raportissa (GTK 2007) on kuvattu Kotikorvennevan alueella tehdyt tutkimukset (Kuva 10-9). Muut tutkitut suot eivät sijaitse hankealueella tai hankealueen välittömässä läheisyydessä.

Kotikorvennevalle tehtiin aineiston perusteella 74 tutkimuspistettä, joista 18 sijoittui hankealueelle. Tutkimusraportissa ei ole tutkimuspistekohtaista tietoa vaan koko suo on käsitelty yhtenä kokonaisuutena. Raportissa todetaan koko suon olevan ojitettu. Alueen kokonaispinta-ala on 209 hehtaaria, josta yli metrin syvyistä aluetta on 40 hehtaaria, yli 1,5 metrin syvyistä aluetta 11 hehtaaria ja yli kaksi metriä syvää aluetta neljä hehtaaria. Alueesta 59 % on rämettä ja 28 % on turvekangasta. Avosuon, korven ja pellon osuudet ovat 8, 4 ja 1 %. Turpeesta 78 % on saraturvetta, 19 % rakkaturvetta ja 3 % ruskosammalturvetta. Tutkimuksessa todetut yleisimmät pohjamaalajit olivat moreeni (81 %), hiekka (11 %), hieta (7 %) ja hiesu (1 %). Kotikorvennevan osalta todettiin, että turvetuotantoon sopisi noin 11 hehtaarin alue (n. 5 %), jossa turvekerroksen paksuus on yli 1,5 m. Aineistossa ei ole kuvattu 11 hehtaarin alue sijaintia suon alueella.



Kuva 10-9. Geologian tutkimuskeskuksen Kotikorvennevalla tekemän tutkimuksen kairauspisteet. Pisteiden sijainnit digitoitu GTK:n julkaisusta (GTK 2007). Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

10.3.2 Maaliskuun 2025 alustava geotekninen tutkimus ja läntinen osa-alue

Hankealueen alkuperäisen asemakaavahankkeen rajauksen alueella tehtiin Morena Oy:n toimesta alustava rakennettavuusselvitys maaliskuussa 2025 (Kuva 10-10). Alueelle kairattiin yhteensä 50 tutkimuspistettä, joista 25 oli painokairauksia ja 25 puristinheijarikairauksia. Suurin osa tutkimuspisteistä päättyi kiveen tai lohkareeseen. Muutama piste päättyi kiveen, lohkareeseen tai kallioon tai tiiviiseen maakerrokseen. Tutkimustulosten perusteella alue jakautuu maaperän osalta kahteen osaan:

- Keskiosan osa-alueella (tutkimusraportissa Alue A²) pintahumuksen alla on noin 0–1 m paksu silttinen kerros, jonka alla on pohjamoreeni tai kallio. Alueella on muutama kalliopaljastuma.
- Itäisellä osa-alueella (Alue B) osalla pohjamoreenin päällä on noin 0–1 m paksu kerros turvetta. Turvekerroksen alla on 0–2 metriä silttiä ja/tai 0–3 metriä hiekkaa. Edellä mainittujen kerrosten paksuus vaihtelee noin 1–5 m välillä. Tämän alueen rakentaminen vaatii massanvaihtoja.

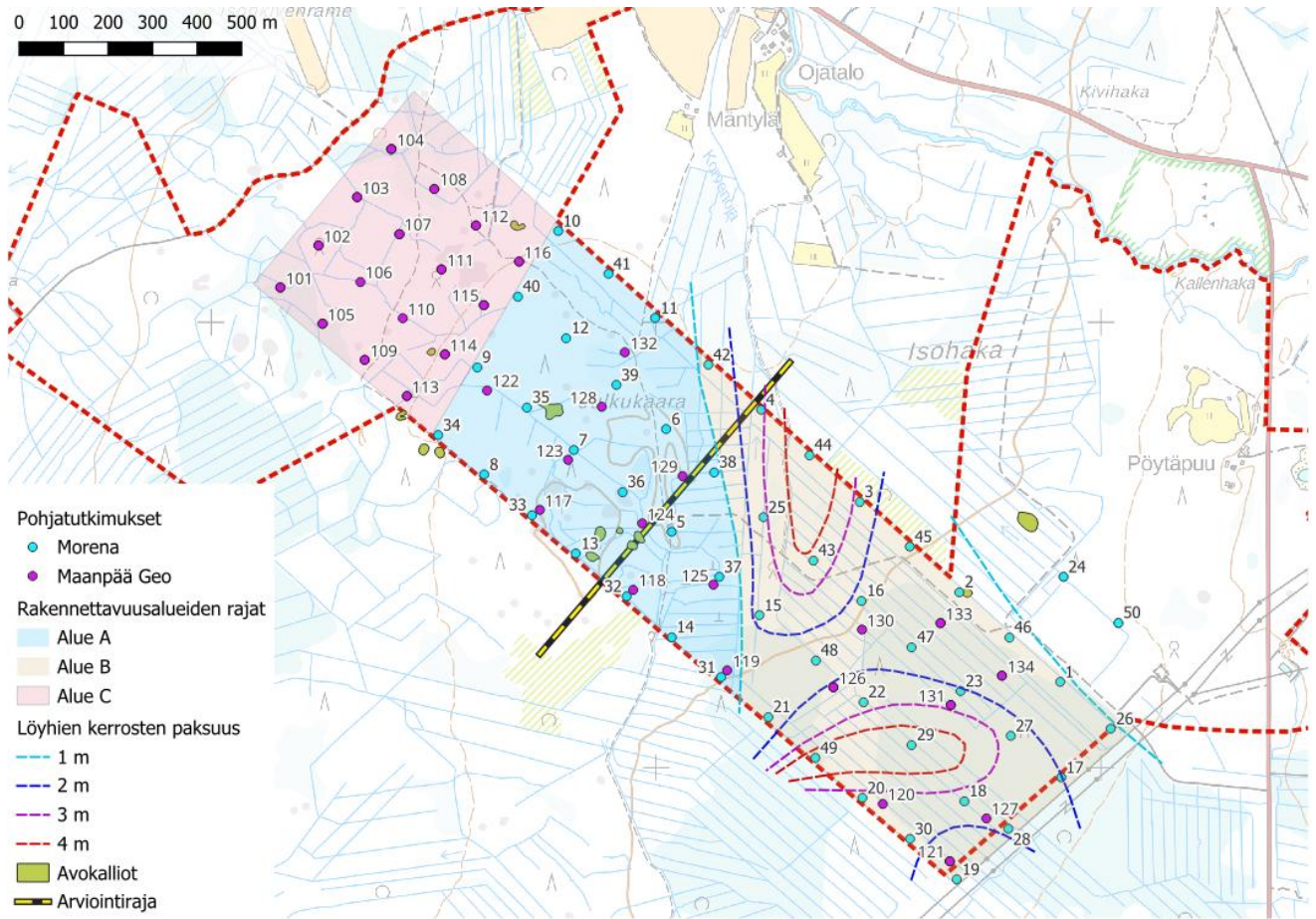
10.3.3 Joulukuun 2025 täydentävä geotekninen tutkimus

Maanpää Geo Oy toteutti joulukuussa 2025 täydentävän geoteknisen tutkimuksen, jonka yhteydessä tehtiin 16 kairaus läntisellä osa-alueella, 10 kairaus keskisellä osa-alueella ja seitsemän kairaus itäisellä osa-alueella. Tätä kuvausta kirjoitettaessa (15.1.2026), käytössä on ainoastaan tutkimuksen kairausdiagrammit ja raakadata. Tutkimustulosten perusteella läntisellä osa-alueella maakerrokset ovat ohuita, noin metrin paksuisia. Kallion yläpuoleiset kerrokset koostuvat pääosin kivistä, hiekasta ja moreenista. Orgaaniset kerrokset ovat ohuita ja turvetta todettiin vain yhdessä pisteessä muutaman kymmenen sentin paksuinen kerros. Jokaisessa pisteessä tehtiin vähintään metrin kalliovarmistus. Täydentävän tutkimuksen keski- ja itäosaan tehtyjen pisteiden tarkoituksena on ollut varmentaa kallionpintaa.

Alustavien tutkimusten perusteella voidaan todeta, että läntinen osa-alue (tämän selostuksen kuvissa ”Alue C”) on

² Kun alueet A ja B suhteutetaan asemakaava-alueen osa-alueisiin, alue B vastaa itäistä osa-aluetta (suurin osa VE1-alueesta) ja läntinen alue A on suurelta osin VE1-alueen ulkopuolella.

hyvin samanlainen kuin Alue A (hankealueen keskiosa).



Kuva 10-10. Geoteknisten tutkimuksien pisteet sekä eri rakennettavuusalueet. VE1-alue on arviointirajan itäpuoleinen (oikea) osa. Sisältää Maanmittauslaitoksen ja Geologian tutkimuskeskuksen avointa aineistoa (1/2026).

10.3.4 Happamat sulfaattimaat

Edellisen jääkauden lopussa Itämeri kehittyi nykyiseen vaiheeseen neljän välivaiheen kautta. Itämeren edeltävän Litorinameren aikana noin 4000–8000 vuotta sitten vedenkoskettamilla alueilla (Kuva 10-11), kuten Pyhäjoella ja laajemmin koko Suomen länsi- ja etelärannikolla, merenpohjaan sedimentoitui merkittäviä orgaanista ainesta. Sedimentit sisältävät paljon rikkiä, koska Litorinameren pohja oli vähähappinen tai hapeton, minkä vuoksi orgaaninen aines hajosi hitaammin. Maankohoamisen vuoksi nämä sulfidisavikerrokset ovat kohonneet maanpinnalle. Mikäli sulfidisavet altistuvat hapelle, sulfidi hapettuu sulfaattiksi. Sulfaatti taas muodostaa hapen ja veden kanssa rikkihappoa, joka laskee pH-arvoa ja aiheuttaa metallien liukenemista maa- ja kiviaineksesta. Rakennushankkeissa happamista sulfaattimaista voi aiheutua kuormituspiikkejä vesistöihin kaivutöiden aiheuttamien pohjaveden pinnankorkeusmuutosten sekä sulfidikerrosten hapelle altistumisen myötä.

Geologian tutkimuskeskus on kartoittanut happamia sulfaattimaita laajasti, ja julkaissut kartoitustulokset avoimena aineistona. Aineiston perusteella hankealue ei sijoitu happamien sulfaattimaiden riskialueille (Kuva 10-12). Lähimmät näytteenotolla varmistetut sulfaattimaat sijaitsevat lähes yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen. Sulfaattimaita ei ole varsinaisesti kartoitettu hankealueella, mutta GTK:n aineistossa on kaksi tutkimuspistettä alle 500 metrin etäisyydellä hankealueesta. Kummassakaan pisteessä ei havaittu sulfaattisavea. Morenan tekemän geoteknisen tutkimuksen yhteydessä ei myöskään todettu aistinvaraisesti viitteitä happamista sulfaattimaista.

10.3.5 Mustaliuskeet

Mustaliuskeet ovat rikkiä sisältävä kivilaji, jota esiintyy laajoilla alueilla ympäri Suomen (GTK 2023). Mustaliuskeiden kerrospaksuudet ja rikkipitoisuudet vaihtelevat suuresti. Mustaliuskeiden rikkijhdisteet voivat rapautuessaan hapettua sulfaattiksi ja muodostaa veden kanssa reagoidessa rikkihappoa, joka liuottaa maa- ja kiviaineksesta metalleja ja laskee veden pH-arvoa muodostaen vastaavanlaisen riskin kuin happamat sulfaattimaat. Geologian tutkimuskeskus on kartoittanut mustaliuskeiden esiintymistä Suomessa erityisesti geofysikaalisilla menetelmillä, mutta myös kaivauksilla. GTK:n avoimen aineiston perusteella lähimmät mustaliuske-esiintymät sijaitsevat noin 2,5 km hankealueesta itään (Kuva 10-12).

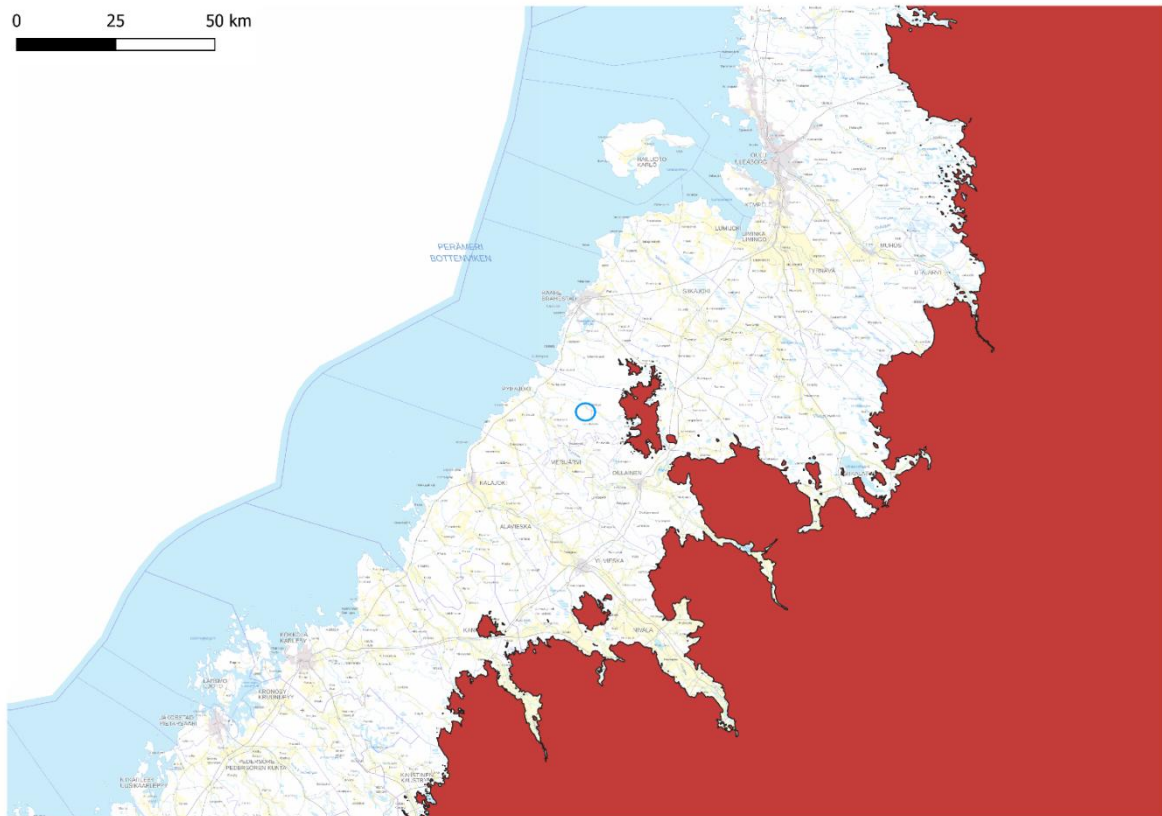
10.3.6 Keskikylän suljettu kaatopaikka

Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI-rekisteri) sekä paikallisten asukkaiden kertomusten perusteella Keskikylän vanha kaatopaikka sijaitsee hankealueen luoteiskulmassa (kohde 100319238). Kaatopaikan sijaintia ei ole voitu vielä täysin varmentaa. Kenttäkäyntien jälkeen on epäilty, että MATTI-otteessa annetut koordinaatit ovat väärät. MATTI-otteen koordinaateissa ja koordinaattien lähimaastossa ei havaittu syyskuussa 2025 mitään kaatopaikkaan viittavaa kuten selvää ympäröivästä maanpinnasta kohoavaa aluetta. Olemassa olevan laserkeilausaineiston avulla tunnistettiin kohdekäyntien jälkeen noin 150 metriä MATTI-otteen koordinaattien pohjoispuolelta noin 40 x 30 metrin kohouma, joka nousee noin kaksi metriä ympäröivää maanpintaa korkeammalle tasolle (kuvat Kuva 10-13 ja Kuva 10-14). MATTI-otteen ja suullisen tiedon perusteella kaatopaikalle sijoitettiin Keskikylän alueella syntynyttä kotitalousjätettä. MATTI-otteen mukaan alueelle on sijoitettu myös lietteitä.

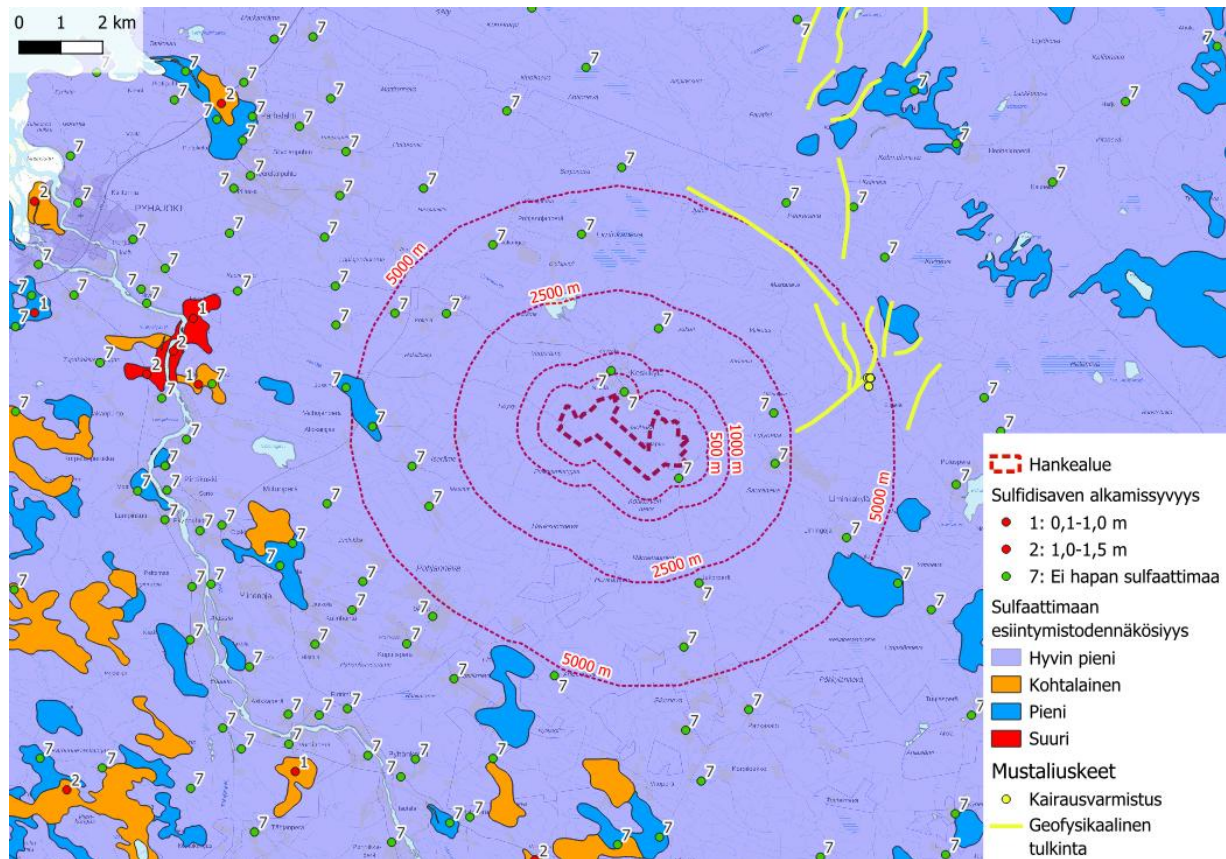
Laserkeilausaineiston avulla tarkennetulle alueelle toteutettiin Lageon Oy:n toimesta maaperätutkimus 4.12.2025. Tutkimuksesta oli käytössä 19.12.2025 päivätty alustava tutkimusraportti. Kohouman (Kuva 10-15) alueelle sijoitettiin kahdeksan tutkimuspistettä ja kaksi tutkimuspistettä sijoitettiin kohouman ulkopuolelle. Näytenpisteet ulotettiin luonnolliseen maanpintaan tai lohkareeseen asti. Näytteitä kerättiin metrin välien maanäytteitä. Näytteitä kerättiin yhteensä 23, joista koostettiin seitsemän kokoomanäytettä. Yksi näyte toimitettiin analyysiin sellaisenaan. Näytteistä analysoitiin seuraavat parametrit: metallit/puolimetallit (Vna 214/2007) (7 kpl), hiilivetyjakeet C10-C21, C21-C40 (8 kpl), bensiinijakeet C5-C10, BTEX-yhdisteet, oksygenaattit (4 kpl), laaja VOC-paketti (2 kpl), klooratut alifaattiset yhdisteet (3 kpl), PCB-yhdisteet (3 kpl), PAH-yhdisteet (3 kpl) ja TOC-analyysi (1 kpl).

Näytteissä todettiin paljon erilaisia jätejakeita: mm. muovia, metallia, tiiltä, lasivillaa ja betonia. Havaintojen perusteella alueen pääteltiin olleen kotitalous- ja rakennusjätteen kaatopaikka. Tutkimuksen perusteella jätetäyttöalueen laajuus on noin 750 m² ja tilavuus noin 1100–1200 m³tr.

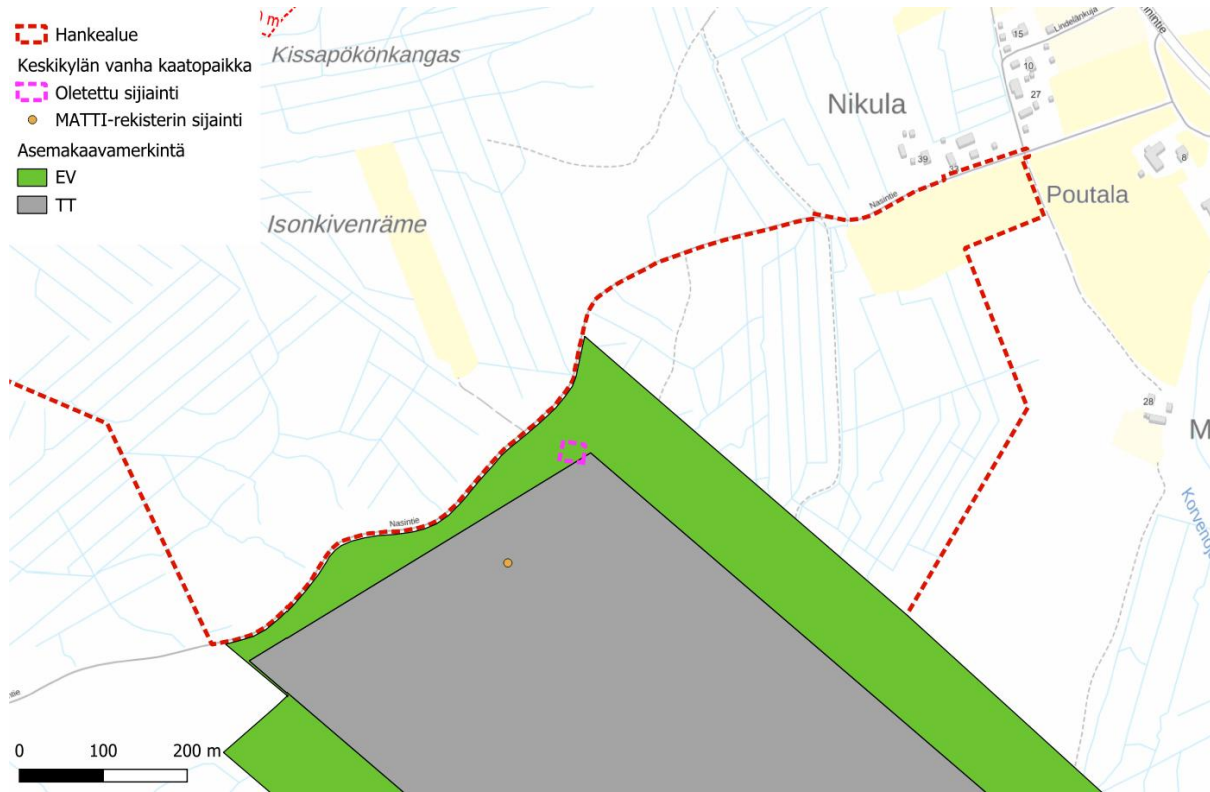
Analyysitulosten perusteella todettiin kynnysarvopitoisuuksien ylityksiä yksittäisissä näytteissä öljyhiilivetyjen (310 mg/kg), tetrakloorieteenin (0,03 mg/kg), antimonin (3,7 mg/kg) ja kadmiumin (1,5 mg/kg) osalta. Lyijyn osalta todettiin kaksi kynnysarvopitoisuuden ylitystä sekä yksi alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus (250 mg/kg). Sinkin osalta todettiin yksi kynnysarvopitoisuuden ylitys, kaksi alemman ohjearvopitoisuuden ylitystä sekä yksi ylemmän ohjearvopitoisuuden ylitys (590 mg/kg). Alemman ohjearvon ylittävää maa-ainesta arvioitiin olevan noin 500 m³tr ja ylemmän ohjearvopitoisuuden ylittävää maa-ainesta arviotiin olevan noin 200 m³tr. Raportissa olevan riskinarvioinnin perusteella todetut pitoisuudet eivät muodosta kulkeutumis-, terveys- tai ekologista riskiä, eikä alueella siten ole kunnostustarvetta nykyisellä maankäytöllä. Kaatopaikka on kuitenkin huomioitava mahdollisen rakentamisen yhteydessä. Kaatopaikan ulkopuolelle kairatuissa pisteissä ei todettu viitteitä jätetäytöstä.



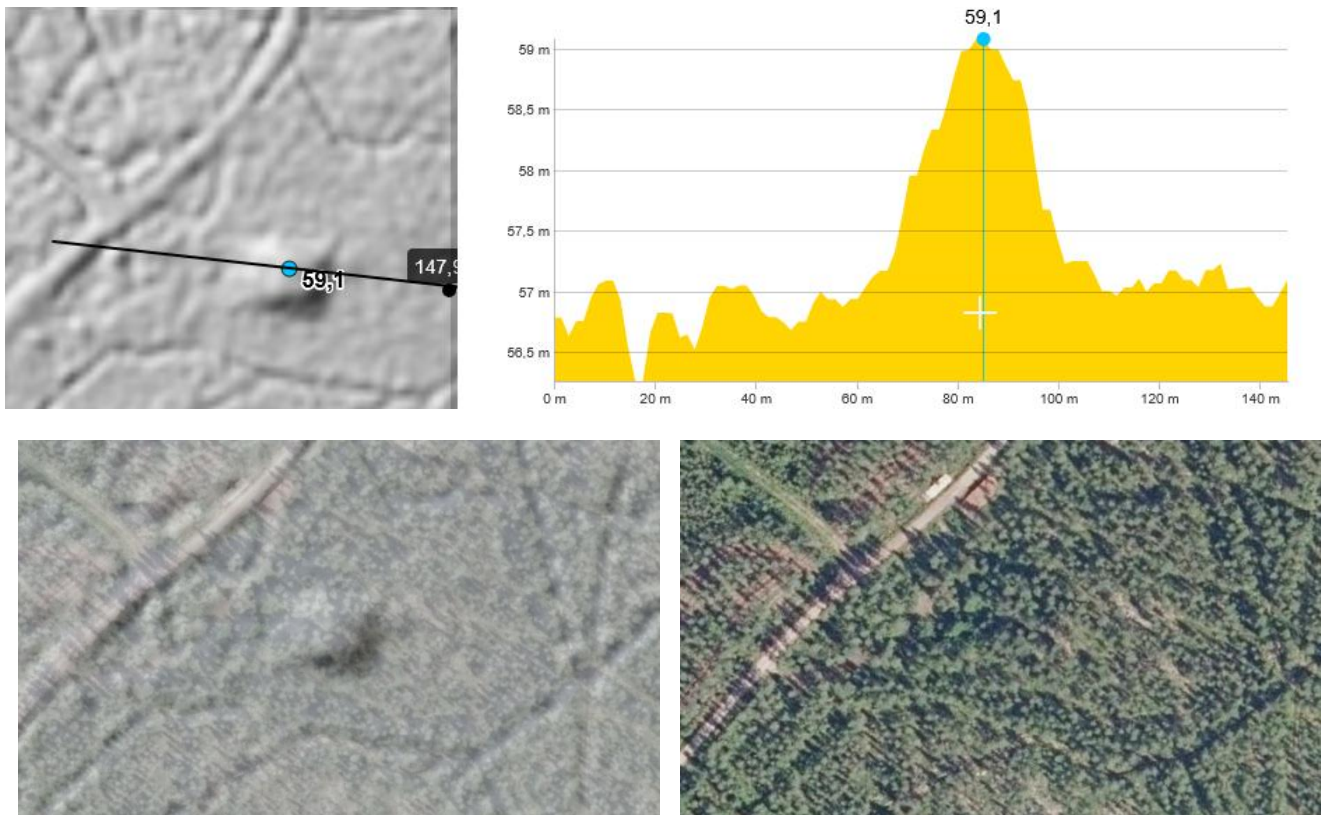
Kuva 10-11. Kuvassa on esitetty hankealueen sijainti sinisellä renkaalla. Sulfaattisavia voi esiintyä rannikkoalueella Litorinameren alueella. Punaiset alueet ovat Litorinameren ylintä rantaviivaa korkeammalla tasolla sijaitsevia vedenkoskettamattomia alueita. Sisältää Geologian tutkimuskeskuksen sekä Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (11/2025).



Kuva 10-12. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys sekä mustaliuske-esiintymät hankealueella ja sen läheisyydessä. Sisältää Geologian tutkimuskeskuksen avointa aineistoa (3/2026). Kartoituspisteissä numero kertoo sulfidikerroksen syvyyden maanpinnasta (syvyys kuvatut selitteessä).



Kuva 10-13. Keskikylän vanhan suljetun kaatopaikan maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI-rekisteri) mukainen sijainti sekä laserkeilausaineiston perusteella tulkittu todellinen sijainti. Sijainnit on esitetty suhteessa asemakaavan teollisuus- ja suojaviheralueisiin. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (11/2025).



Kuva 10-14. Laserkeilausaineistoon perustuva poikkileikkaus oletetun kaatopaikan alueesta. Yläosassa on rinnevarjostuskuva sekä poikkileikkaus. Alhaalla vasemmalla on rinnevarjostuksen sekä ilmakuvan yhdistelmä, ja oikealla alhaalla uusin ilmakuva alueelta. Kaikki kuvat ovat ruutukaappauksia Paikkatietoikkunasta ja sisältävät Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (11/2025).



Kuva 10-15. Kaatopaikka erottuu maastosta heinäisenä kumpuna. Kuva: Lageon Oy, joulukuu 2025.

10.4 Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset

Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset rajautuvat rakennusvaiheeseen. Toiminnallisella vaiheella ei ole suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään poikkeustilanteita lukuun ottamatta.

Datakeskushankkeilla on maa- ja kallioperävaikutuksia vain rakennusvaiheessa, jolloin hankealueella toteutetaan laajoja maanrakennustöitä. Töiden yhteydessä kaivetaan ja siirretään maamassoja sekä louhitaan kalliota. Maa- ja kallioperävaikutukset ilmenevät erityisesti epäsuorina maisema- ja luontovaikutuksina, kun alueelta poistetaan kasvukerros ja jäljellä oleva puusto, minkä lisäksi maanpintaa kohotetaan ja/tai lasketaan. Kaivutöistä voi aiheutua vaikutuksia alueen pintavesien imeytymiseen sekä pohjaveden virtausolosuhteisiin. Kaivutyöt voivat vaikuttaa myös pintavesien kemialliseen ja fysikaaliseen laatuun ravinne-, kiintoaines- ja metallipäästöjen osalta erityisesti sellaisissa tapauksissa, joissa maanrakennustöissä käsitellään happamia sulfaattimaita. Maanrakennustyöt vaikuttavat myös alueen kasvillisuuteen, mikrobiologiaan ja hiilinieluun. Pintavesien, mikrobiologian ja luonnon sekä hiilinielun osalta vaikutus on maa- ja kallioperän osalta vain epäsuora, minkä vuoksi näiden osa-alueiden arvioinnit ovat osana edellä mainittujen aihealueiden arviointeja.

Hankkeella voisi olla toiminnallisessa vaiheessa vaikutuksia maaperään polttoainevuotojen sekä muiden poikkeustilanteiden kuten tulipalojen myötä. Koska hankealue tulee olemaan kokonaisuudessaan pinnoitettua, tuulieroosion riskiä pidetään epätodennäköisenä, mutta on mahdollista, että tuulieroosiota tapahtuu maanrakennustöiden ja rakennustyön välisenä aikana.

Maanrakennustöillä on vaikutus maaperään koko hankealueella ja maa- ja kallioperään ainakin hankealueen keski-osassa ja mahdollisesti myös länsiosassa. **Alueen herkkyyks arvioidaan kohtalaiseksi.** Hankealueella ei sijaitse arvokkaita maa- tai kallioperämuodostumia, mutta hankealue on ojituksia lukuun ottamatta luonnontilainen. Ojituksen vuoksi hankealueen itäisen osan Kotikorvennevan suoalueen ei voida katsoa olevan luonnontilainen. Hankealueen länsiosa on myös ojitettu, minkä vuoksi alue ei ole enää täysin luonnontilainen.

Hankkeen maa- ja kallioperävaikutusten arvioidaan olevan vaikutukseltaan kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteiset**, koska hankkeessa muokataan pinta-alaltaan suuri alue laajaksi kenttäalueeksi. Vaikka kaivu- ja louhintatasot

ovat maltillisia, alue on laajuudeltaan erittäin suuri. Hanke on oletettavasti massataseeltaan erittäin alijäämäinen, koska alueella tarvitaan laajoja täyttöjä eikä täyttötarvetta voida kattaa alueelta kaivettavilla maa-aineksilla ja louhitavalla kiviaineksella. Tämän lisäksi alueelta poistettavia pintamaita ei voida todennäköisesti hyödyntää hankealueella. Alue ei kuitenkaan ole geologisesti erityisen arvokas, ja geologisesti vastaavaa maastoa on hankealueen läheisyydessä laajalla alueella.

Arviointivaihtoehdossa VEO käynnissä olevien valmistelevien töiden oletetaan olevan vaikutuksiltaan **vähäiset ja kielteiset**. Valmistelevien töiden yhteydessä ei tehdä merkittäviä kaivutöitä, mutta alueen tasaukselle voi olla vähäinen kielteinen vaikutus alueen maaperään.

10.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankealueen rakentaminen vaatii laajaa pintamaan poistoa ja tasausta. Muutokset ovat pysyviä kallioperän osalta ja maaperänkin osalta niitä voidaan pitää käytännössä pysyvinä, sillä vaikka hankealueen eri osa-alueille palautettaisiin osa joko samalta osa-alueelta tai muilta alueilta kaivetuista maa-aineksista, muutos on laaja-alainen: esimerkiksi itäisen hankealueen turvekerroksien alueella pysyvä, sillä on hyvin epätodennäköistä, että alue soistuisi uudestaan edes toiminnan päättymisen jälkeen tai palautumiseen kuluisi aikaa jopa satoja vuosia. Yleisesti voidaan todeta, että hankkeen maaperävaikutukset ovat paikallisia, mutta alueen suuren pinta-alan vuoksi muutos on laaja-alainen. Kallioperänmuutosten osalta muutos on pinta-alallisesti pienempi kuin maaperän osalta. **Kokonaisuutena rakentamisvaiheen vaikutus on kuitenkin kohtalaisen kielteinen niin arviointivaihtoehdossa VE1 kuin VE2.**

Itäisellä hankealueella joudutaan todennäköisesti poistamaan turvekerrokset ja korvaamaan poistettua turvekerrosta soveltuvalle täyttömateriaalilla. Tehtyjen tutkimusten perusteella turvekerrokset ovat melko ohuita, mutta alueen laajuuden vuoksi poistettava massamäärä on suuri. Kantavuuden ja erityisesti hulevesien johtamisen vuoksi alueella joudutaan tekemään laajoja täyttöjä.

Alueen keskiosassa rakentaminen vaatii pintamaan poistoa sekä alueen tasaamista louhimalla. Louhintasyvyys määräytyy myöhemmässä vaiheessa rakennusten sijaintien varmistumisen myötä. Louhintasyvyyden voidaan arvioida olevan korkeintaan noin 1–2 metriä ja rajoittuvan alueen keskiosiin ja mahdollisesti pienille alueille alueen länssiosassa. Louhinta muuttaa pysyvästi alueen korkeustasoa ja profiilia, mutta muutoksen arvioidaan olevan vähäinen maltillisen louhintasyvyyden vuoksi. Louhintaa suunniteltaessa on huomioitava louhinnan mahdolliset vaikutukset alueelliseen vedenjakajaan.

Mikäli rakentaminen ylittää Keskikylän vanhan kaatopaikan alueelle asti, kaatopaikan alue tulee kunnostaa ja alueelta poistettu jäte ja maa-aines tulee toimittaa soveltuvan ympäristöluvan omaaviin vastaanottoaikoihin.

Käytössä olevan tiedon perusteella happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden esiintymisriskiä pidetään lähitökohtaisesti pienenä, koska hankealueen läheisyydessä ei ole todettu happamia sulfaattimaita useiden kilometrien säteellä hankealueesta ja lähimmät mustaliuskeet sijaitsevat noin 2,5 km etäisyydellä hankealueesta.

Selvyyden vuoksi huomioidaan, että Valkeuden sähköasemalta hankealueelle tulevien voimajohtojen alueella tehdään myös kaivutöitä. Työt ovat muuhun hankkeeseen nähden pienialaisia. Voimajohtoilta kaivetaan erillinen kaapelikaivanto, joka täytetään kaapeleiden asentamisen jälkeen soveltuvalle täyttömateriaalilla.

Vaikka rakennustöillä ei ole merkittävää vaikutusta alueen maa- ja kallioperään, maanrakennustöillä on useita epäsuoria vaikutuksia alueen pintavesien imeytymiseen, pintavesien kemialliseen laatuun (mahdolliset ravinne päästöt) ja erityisesti fysikaaliseen laatuun (kiintoaines).

10.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään

Datakeskuksella ei arvioida olevan toiminnan aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutuksia voisi muodostua poikkeustilanteiden, kuten vuotojen ja tulipalojen kautta. Datakeskukselle rakennetaan kuitenkin vuotojen- ja sammutusvesien hallintaa varten erilliset rakenteet ja suoja mekanismit, joiden tarkoituksena on estää mahdollisten onnettomuuksien vaikutukset maaperään. **Suojaavien rakenteiden ja laitteistojen vuoksi toiminnallisella vaiheella ei ole maa- ja kallioperävaikutuksia.**

10.4.3 Toiminnan päättymisen vaikutukset maa- ja kallioperään

Datakeskuksen toiminnan päättyessä, purkuvaiheesta voi aiheutua maaperävaikutuksia, jos alueelta poistetaan esimerkiksi täyttöjä tai perustuksia. Näiden toimenpiteiden vaikutus arvioidaan lähitökohtaisesti merkittävästi vähäisemmäksi kuin rakentamisvaiheen vaikutukset, ja vaikutusten merkittävyys riippuu tehtävien toimenpiteiden laajuudesta sekä purkuhetkellä käytössä olevasta tekniikasta sekä esimerkiksi mahdollisista ennallistamisvaatimuksista. Ennallistamisen myötä toiminnan päättymisellä voisi olla jopa positiivisia vaikutuksia, mutta kokonaisuutena (hankkeen koko elinkaari huomioiden) on todennäköistä, ettei alue olisi vastaavassa tilassa kuin ennen rakentamistöiden aloitusta.

10.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen maa- ja kallioperävaikutuksia voitaisiin vähentää eniten, jos hankkeessa voitaisiin välttää vaikeasti rakennettavaa hankealuetta itäosaa. Tämä ei kuitenkaan ole hankkeen toteutettavuuden ja maankäytön tehokkuuden kannalta sopiva vaihtoehto. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutuksia, myös epäsuoria muualla aiheutuvia vaikutuksia, voidaan vähentää parhaiten hyödyntämällä hankealueelta kaivettavaa maa-ainesta sekä louhittavaa kiviainesta täytötmateriaalina hankealueen muissa osissa sekä sijoittamalla itäiselle osa-alueelle hulevesien käsittelyyn tarvittavia viivytys- ja käsittelylaitteita, sillä näiden sijoittaminen itäiselle osa-alueelle vähentää massanvaihto- ja täyttötarvetta.

Mikäli Keskikylän vanhan kaatopaikan alueella tehdään maanrakennustöitä, jätetäyttö tulee huomioida maanrakennustöitä suunniteltaessa ja kaatopaikan alue on tarvittaessa kunnostettava.

Louhintatasoja suunniteltaessa on huomioitava, että alueen keskiosan halki kulkeva kalliokynnys toimii todennäköisesti paikallisena vedenjakajana. Louhintatasot tulisi suunnitella niin, ettei louhinta muuta pinta- ja pohjaveden virtaussuuntia.

Selvyyden vuoksi todetaan, ettei Pyhäjoki ole kunta, jossa työnantajat ovat velvoitettuja mittaamaan työpaikan radonpitoisuus eikä hankealueelle ole tällä hetkellä tarkoitus perustaa osin tai kokonaan maan alla olevia työtiloja.

10.6 Epävarmuudet

Arvioinnin merkittävimmät epävarmuudet liittyvät siihen, että arvioinnin pohjana on alustava hanke- ja tasaussuunnitelma, minkä vuoksi tällä hetkellä ei ole tarkkaa tietoa tarvittavien massanvaihtojen todellisesta laajuudesta eikä louhintasyvyyksistä. On kuitenkin oletettavaa, että vaikka rakennusten ja rakenteiden massoittelu muuttuisi, rakennettava pinta-ala ja siten myös alue, johon maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat, pysyisi samana.

11 Vaikutukset pohjaveteen

Hankkeen vaikutuksia pohjaveteen arvioitiin alustavan geoteknisten tutkimusten yhteydessä asennettujen pohjaveden havaintoputkien ja julkisen tiedon Pyhäjoensuun vedeltä saadun tiedon perusteella. **Hankealueen herkkyyden arvioitiin vähäiseksi** (Taulukko 11-1), koska hankealue ei ole luokiteltua pohjavesialuetta eikä alueen pohjavettä hyödynnetä eikä hankealueella ole pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä. **Hankkeen rakennusvaiheen aiheuttaman muutoksen voimakkuuden korkeintaan kohtalainen ja kielteinen louhintavaiheessa ja muuten vähäinen negatiivinen.** Maanrakennustyöt muuttavat alueen pohjavesiolosuhteita ja louhinnassa käytettävistä räjähdysaineista voi aiheutua väliaikaista laadullista vaikutusta. Käynnissä olevilla valmistelevilla töillä **ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveteen arviointivaihtoehdossa VE0.** Toiminnallisella vaiheella ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveteen. Arvioinnin suurin epävarmuus liittyy mahdolliseen maankaatopaikkaan, jonka pohjavesivaikutuksia ei ole arvioitu ollenkaan, sillä maankaatopaikkaa koskeva suunnitelma on olemassa ainoastaan konseptitasolla. Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H.

11.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Arvio hankkeen pohjavesivaikutuksesta perustuu hankesuunnitelmaan, julkisista lähteistä saatavaan tietoon hankealueen ja sen ympäristön geologiasta ja hydrogeologiasta sekä maaliskuu- ja joulukuussa 2025 tehtyjen geoteknisten tutkimusten yhteydessä asennettujen pohjaveden havaintoputkien pinnankorkeustietoihin.

Arvioinnista puuttuu kokonaisuudessaan arvio Nasintien länsipuoleiselle alueelle mahdollisesti sijoitettavan maankaatopaikan vaikutuksista pohjaveteen. Arviointia ei tehty, koska maankaatopaikan sijoitus tälle alueelle on ainoastaan konseptitasolla oleva mahdollisuus.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona Anthesin toimesta. Osana YVA-hanketta keskusteltiin myös vedenhankinnasta Pyhäjokisuun veden edustajan kanssa.

Taulukko 11-1. Hankkeen pohjavesivaikutuksen arviointi.

	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen Rakennusvaihe VE1/VE2	Vähäinen	Ei muutosta VE0/Toiminta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.2 Yleiskuvauk

Pohjavesi on vettä, joka täyttää maaperän mineraaliaineksen välissä olevan tyhjän huokostilan, ja virtaa huokostilassa. Pohjavettä hyvin johtava kerros voi olla paksu tai ohut, ja kerrokset voivat sijaita lähellä maanpintaa tai syvemällä vettä heikosti johtavien kerrosten alla, jolloin pohjavesi voi olla paineellista tai artesista. Maa-aines, erityisesti savi, voi sisältää paljon vettä, mutta vesi on sitoutunut saveen eikä siksi virtaa tai ole pumpattavissa. Pohjavettä voi olla myös kallioperässä. Suomen kallioperä on tyypillisesti muuta kuin huokoista kivilajia, minkä vuoksi kalliopohjavesi kulkee kallioperässä olevia vaaka- ja pystyrakoja pitkin. Mitä enemmän rakoja on ja mitä suurempia ne ovat, sitä enemmän niitä pitkin voi virrata vettä. Vastaavasti taas ehjässä kalliossa on vain vähän rakoilua, ja siten virtaamat ovat pienempiä. Rakoilua on tyypillisesti enemmän lähellä kallion pintaa, koska syvemällä raot painuvat kiinni. Lähellä kallion pintaa rakoilu on tyypillisesti vaakarakoilua. Rakojen pituudet vaihtelevat metreistä kymmeniin tai jopa muutamaan sataan metriin.

Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetussa laissa (1299/2004) säädetään pohjavesialueiden suojelusuunnitelmista. Suojelusuunnitelmia laaditaan pohjavesialueille, jotta voidaan ylläpitää tietyllä alueella pohjaveden määrää ja laatu ja suojella kyseinen pohjavesialue. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain luvun 2a (muutettu 11.7.2025) mukaisesti Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisviranomainen (aiemmin ELY-keskus) luokittelee pohjavesialueet kolmeen luokkaan. Pohjavesialue luokitellaan luokkaan 1, mikäli se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin. Pohjavesialue luokitellaan luokkaan 2, mikäli se on muu kuin tärkeä vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1-luokan pohjavesialueen mukaiseen käyttöön. E-luokkaan luokitellaan pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

11.3 Nykytilan kuvaus

Hankealue ei ole luokiteltua pohjavesialueita. Hankealuetta lähin pohjavesialue sijaitsee noin 4 km hankealueesta luoteeseen (Kopisto, 11625001, 1. luokka). Käytössä olevan aineiston perusteella ei ole syytä olettaa, että hankealueen läheisyydessä olisi talousvesikaivoja tai että alueen pohjavettä hyödynnettäisiin muuten.

Hankealueella on tehty kaksi geoteknistä tutkimusta, joiden yhteydessä on asennettu pohjaveden havaintoputkia. Tutkimusten tulokset sekä oleellisten geologista tietoa sisältävien tietokantojen ja -aineistojen tiedot on esitetty alla olevissa kappaleissa.

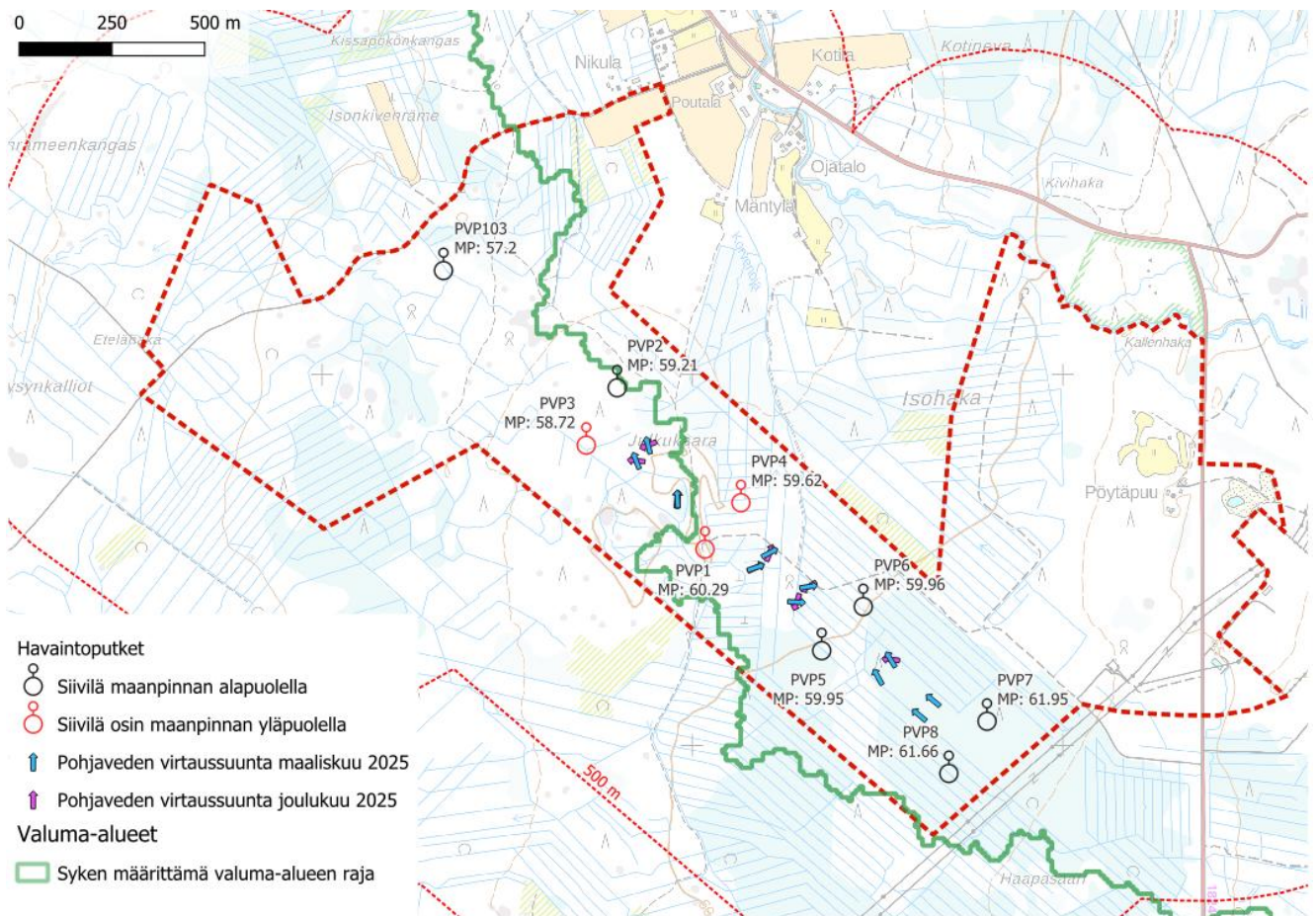
11.3.1 Rakennettavuusselvityksien yhteydessä asennetut pohjavesiputket

Maalis- ja joulukuussa 2025 tehtyjen geoteknisten tutkimusten yhteydessä hankealueelle asennettiin yhdeksän poh-

javesiputkea (Taulukko 11-2 ja Kuva 11-1) niin, että maaliskuussa 2025 asennettiin kahdeksan havaintoputkea (putket PVP1—PVP8) hankealueen itä- ja keskiosaan ja joulukuussa 2025 asennettiin yksi putki (PVP103) hankealueen läntiseen osaan. Maaliskuussa 2025 pohjaveden pinnankorkeus on noin 0,5—1,5 m maanpinnantason alapuolella ja joulukuussa 2025 myös noin 0,5—1,5 m maanpinnantason alapuolella (läntisen puolen havaintoputki ja seitsemän putkea keski- ja itäosassa, putken PVP8 tiedot puuttuvat).

Taulukko 11-2. Hankealueelle asennetut pohjaveden havaintoputket ja mitatut pohjaveden pinnankorkeudet 10.3.2025 ja 3.12.2025. Osa-alue kertoo havaintoputken sijainnin suhteessa hankealueen sisäiseen aluejakoon ja VE YVAn arviointivaihtoehtoihin VE1 ja VE2. Koordinaattijärjestelmä ETRS-TM35FIN ja korkeusjärjestelmä N2000. VE2- tarkoittaa tässä yhteydessä VE1-alueen ulkopuolisia alueita hankeen VE2-laajuudessa.

Tunnus	VE	Osa-alue	E	N	MP	10.3.2025	3.12.2025
PVP1	VE1	Keski	381034	7146530	60,29	59,49	59,77
PVP2	VE2	Keski	380797	7146965	59,21	57,81	59,02
PVP3	VE2	Keski	380713	7146810	58,72	58,20	58,85
PVP4	VE1	Itä	381131	7146655	59,62	58,97	59,26
PVP5	VE1	Itä	381348	7146256	59,95	58,66	59,18
PVP6	VE1	Itä	381461	7146375	59,96	58,39	59,75
PVP7	VE1	Itä	381795	7146065	61,95	61,06	61,91
PVP8	VE1	Itä	381692	7145925	61,66	61,11	-
PVP103	VE2	Länsi	380328	7147281	57,20	-	56,9



Kuva 11-1. Hankealueella sijaitsevien pohjaveden havaintoputkien sijainnit ja aluetta halkovan vedenjakajan sijainti. Osa virtausuuntaa kuvaavista nuolista menee päällekkäin, mikä tarkoittaa virtausuunnan olevan sama. Koska putken PVP8 tiedot puuttuvat joulukuulta 2025, joulukuulle ei ole laskettu putkien PVP5, PVP6 ja PVP7 muodostamia yhdistelmiä putken PVP8 kanssa. Maanpinnan korkeus (MP) on N2000-järjestelmässä. Sisältää Maanmittauslaitoksen sekä Suomen Ympäristökeskuksen avointa aineistoa (3/2026).

Laskennallisten virtaussuuntien perusteella pohjaveden päävirtaussuunnassa on vuodenaikaisvaihtelusta johtuvaa eroavaisuutta, joskin tämä arvio perustuu vain kahteen mittauskierrokseen. Maaliskuussa hankealueen keskiosassa pohjaveden päävirtaussuunta oli luoteeseen, kun taas alueen itäosassa virtaussuunta on kohti alueen keskiosaa. Pohjavesi virtasi oletettavasti kohti aluetta halkovia kuivatusojia. Joulukuussa virtaussuunnassa oli hieman eroavaisuuksia, jotka johtuivat siitä, että putkissa PVP3 ja PVP5 pohjaveden pinnankorkeus oli suhteellisesti alemmalla tasolla maaliskuuhun verrattuna. Tämä käänsi virtaussuuntia näitä putkia kohti. Pohjaveden pinnankorkeustiedon osalta on kuitenkin huomioitava, että kolmen pohjavesiputken (PVP1, PVP3 ja PVP5) siivilät ulottuvat maanpinnalle, eli esimerkiksi sulamis- ja sadevesi voivat valua suoraan putkeen suotautumatta maakerrosten läpi. Tämä ei todennäköisesti vaikuttanut maaliskuun mittauksiin, koska alue oli lumen peitossa, mutta saattoi vaikuttaa joulukuun tuloksiin, koska alueella ei poikkeuksellisesti ollut lunta mittaushetkellä. Erityisesti maaliskuun laskennalliset virtaussuunnat vastaavat melko hyvin niin Syken määrittämiä kuin laserkeilausaineiston perusteella laskettuja valuma-aluearvoja, sillä alkuperäisen asemakaavan alue jakaantuu kahden eri valuma-alueen alueelle (kappale 12) ja alueita erottaa kalliopaljastuma. Koska läntisellä osa-alueella on vain yksi havaintoputki, läntisen alueen pohjaveden virtaussuuntaa ei voitu laskea. Pohjaveden virtaussuunnan voidaan kuitenkin olettaa seuraavan maanpinnan muotoja.

11.4 Muut pohjaveden havaintoputket ja mahdolliset kaivot

Syken Hertta-tietojärjestelmän perusteella hankealuetta lähimmät pohjavesiputket sijaitsevat Keskikylän alueella (VE1³, Keskikylä ja VE6, Keskikylä), joista VE6 sijoittuu aivan hankealueen luoteisosaan ja VE1 noin 500 m etäisyydelle VE6:sta itään, Liminkaojan toiselle puolelle. Uusin tieto molemmista putkista on vuodelta 1980 olevaa laatutietoa. Tätä tietoa ei enää pidetä edustavan.

Selvyyden vuoksi todetaan vielä, että Keskikylän alue on Pyhäjoen karttapalvelun vuodelta 2013 olevan aineiston mukaan Pyhäjokisuun veden jakelualueella (kunta on suullisesti vahvistanut, että tilanne on edelleen sama), minkä vuoksi oletetaan, että alueen asukkaat saavat talousveden pääosin kunnan verkostosta. Alueella voi kuitenkin olla myös talousvesikaivoja. Asutuksen sijainti huomioiden lähimmät kaivot voivat sijaita lähimmillään noin 400 metriä datakeskusrakennuksilta pohjoiseen hankealueen luoteispuolella.

11.5 Hankkeen arvioidut pohjavesivaikutukset

Hankkeen pohjavesivaikutusten arvioidaan rajautuvan rakennusvaiheeseen ja erityisesti maanrakennus- ja louhintavaiheisiin. Alueen **herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen**, sillä alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai luokitellun pohjavesialueen läheisyydessä. Hankealueen toiminnallisen alueen välittömässä läheisyydessä ei voi karttatarkastelun perusteella sijaita talousvesikaivoja, koska etäisyys lähimmälle asuinkiinteistölle on noin 400 metriä toiminnalliselta alueelta.

11.5.1 Hankkeen arvioidut pohjavesivaikutukset arviointivaihtoehdossa VE0

Käynnissä olevien valmistelevilla töillä ei arvioida olevan pohjavesivaikutuksia, sillä töiden yhteydessä tehdään ainoastaan tasauksia ja mahdollisesti poistetaan puustoa.

11.5.2 Maanrakennus- ja rakennusvaiheet arviointivaihtoehdoissa VE1 ja VE2

Maankaivu ja louhinta ja osittain myös täytöt voivat muuttaa pohjaveden imeytymistä, virtausta ja virtaussuuntia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

Tällä hetkellä käytössä olevan tiedon perusteella voidaan olettaa, että olemassa oleva ojaverkosto laskee pohjaveden pinnantasoa hankealueella, ja kaivutasot tulevat todennäköisesti ulottumaan ojaverkoston tason alapuolelle. Pintamaiden sekä turvekerrosten poisto voi vaikuttaa alueelta pintavaluntana virtaavan veden määrään merkittävästi, sillä maakerrosten poisto on vaikutukseltaan vastaava kuin ojitus, mutta suuremmassa mittakaavassa. Kaivutöiden vaikutusten osalta mahdollinen ympäristövaikutus kohdistuu pintavesiin, minkä vuoksi arviointi on pääosin pintavesiä koskevassa kappaleessa 12.

Rakennusvaiheessa joudutaan myös hyvin suurella todennäköisyydellä louhimalla tasaamaan hankealueen keskiosaa (vaihtoehdossa VE2). Louhinnan tarkoituksena on tasata alue, ei niinkään louhia kiviainesta. Täten alueelle ei muodostu varsinaista louhosta, jonne kalliopohjavesi voisi kerääntyä. Hankealueen topografian perusteella voidaan arvioida, ettei alueella ole juurikaan kalliopohjavettä lähellä maanpintaa. Käytössä oleva aineisto viittaa siihen, että kallioalue hankealueen keskiosassa toimii vedenjakajana, eli se on ympäristöään korkeammalla korkeustasolla eikä kallion mahdollisiin rakoihin ja muihin heikkousvyöhykkeisiin virtaa ulkopuolisia vesiä lukuun ottamatta vähäisiä

³ Tässä VE1 on pohjavesiputken tunnus, ei arviointivaihtoehto VE1.

määriä sadevesiä. Sadevesien oletetaan tällä hetkellä valuvan pääosin pintavaluntana alavammille alueille sekä sioutuvan alueen ohuisiin maakerroksiin. Louhinnalla voi kuitenkin olla vaikutusta niin pinta- kuin pohjavesien laatuun, jos louhinnassa käytettävien räjähdysaineiden tyyppiyhdisteitä kulkeutuu pinta- ja pohjavesiin. Pohjavesien osalta on huomioitava, ettei alueen pohjavettä käytetä juomavetenä eikä alueella ole pohjaveden laadusta riippuvaisia luontotyyppejä.

Riippumatta toteutettavan datakeskuksen laajuudesta ja tulevien datakeskusrakennusten korkotasosta, alueella joudutaan tekemään täyttöjä ja kohottamaan maanpintaa jopa metreillä nykyiseen tasoon verrattuna. Korkotasosta riippuen on mahdollista, että alueelle joudutaan tekemään salaojitus, jonka avulla pohjavettä estetään nousemasta rakenteisiin asti. Tässä tapauksessa salaojitus toimisi vastaavalla tavalla kuin nykyinen ojitus, eli pohjaveden pinnankorkeus rajautuu tietylle tasolle ja ylimääräinen vesi poistuu salaojaverkostoa pitkin aluetta ympäröivään ojaverkostoon. Jos täytöt ulottuvat ympäröivää maanpintaa korkeammalle tasolle eikä täytettyä aluetta rakenneta tai pinnoiteta, täyttöalueelle satava vesi voi suotaautua täytön läpi ja virrata täyttöalueelta kohti alemman painetaso aluetta tai salaojitetulle alueelle ja salaojia pitkin pintavesiin. Tällaisessa tapauksessa on mahdollista, että pinnoittamattomalta täyttöalueelta suotaautuvan veden määrä voi olla esimerkiksi rankkasateen yhteydessä merkittävä ja sillä voi olla vaikutuksia pintavesiin. Tätä vaikutusta on arvioitu pintavesiä koskevassa kappaleessa 12. Alueet on kuitenkin tarkoitus rakentaa ja pinnoittaa kokonaisuudessaan, joten riski rajautunee pohjarakennus- ja rakennusvaiheen väliseen aikaan.

Rakentamisvaiheen olennaisin pohjavesivaikutus on se, että maanrakennusvaiheessa tehdyille kenttäalueille rakennetaan rakennuksia ja rakenteita, ja näiden ulkopuoliset alueet pinnoitetaan. Vettä läpäisemättömät rakenteet estävät pohjaveden muodostumista ja voivat aiheuttaa paikallisesti pohjaveden pinnankorkeuden laskemista. On tosin huomioitava, että mahdollinen salaojitus myös rajoittaa pohjaveden pinnantason tiettyyn korkeusasemaan.

Rakentamisvaiheen ei arvioida vaikuttavan pohjaveden laatuun, koska rakentamisvaiheesta ei aiheudu päästöjä maaperään ja pohjaveteen mahdollisia onnettomuuksia lukuun ottamatta.

Kokonaisuutena maanrakennus- ja rakennusvaiheiden pohjavesivaikutuksen arvioidaan olevan ajallisesti väliaikainen. **Maanrakennusvaiheessa vaikutuksen arvioidaan olevan kielteinen ja merkitykseltään pääosin vähäinen, mutta louhintavaiheessa vaikutus voi olla kohtalainen, joskin hyvin paikallinen. Rakennusvaiheessa vaikutus on kielteinen ja merkitykseltään vähäinen.**

11.6 Toiminnallinen vaihe

Toiminnallisella vaiheella ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveteen. Datakeskukselle toteutetaan erilaisia suojausrakenteita, joilla estetään päästöt maaperään ja pohjaveteen myös onnettomuustilanteissa. Näitä rakenteita ovat mm. vallitilat sekä sammutusvesien keräysjärjestelmät.

11.7 Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisellä ei arvioida olevan suoria vaikutuksia pohjaveteen, joskin on huomioitava, että mahdollisella rakennusten ja rakenteiden purkamisella voi olla vaikutuksia myös pohjaveteen. Ensisijaisena tarkoituksena on kuitenkin, että rakennukset hyödynnetään muussa käytössä.

11.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen pohjavesiolosuhteet on huomioitava hankkeen suunnittelussa niin, että maanrakennustöiden sekä mahdollisten oien siirron vaikutus pohjaveden pinnankorkeuteen ja virtaussuuntaan huomioidaan suunnittelussa.

11.9 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen maanrakennusvaiheen suunnittelu on vielä kesken, eikä tarkkaa tietoa mm. kaivu- ja louhintatasoista ole vielä olemassa. Myös mahdollisen salaojituksen tarve on vielä epäselvä.

Pohjavesivaikutukset riippuvat osin siitä, kuinka hanke toteutuu: jos esimerkiksi koko hankealueen pohjarakennustyöt tehdään kerralla, mutta vain osa alueesta rakennetaan datakeskuskäyttöön, pohjavesivaikutukset ovat erilaiset kuin tilanteessa, jossa alue joko kehitetään osa-alue kerrallaan tai niin, että koko alue kehitetään kerralla.

Hankkeen suunnitteleman maankaatopaikan pohjavesivaikutuksia ei ole arvioitu ollenkaan, koska maankaatopaikan vesiin liittyvän vaikutuksen oletetaan liittyvän ensisijaisesti pintavesiin.

12 Vaikutukset pintavesiin

Hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioitiin hanketta koskevan hulevesien hallintasuunnitelman, YVA-ohjelmavai-

heessa otettujen alueen ojaverkoston pintavesinäytetulosten ja julkisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta, huomioiden purkuvesistön ominaispiirteet, vesistöjen käyttö, ilmastomuutoksesta johtuva sadannan muutos ja lainsäädännön vaatimukset vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisessa. Vaikutusten arviointi kohdistui uomaverkoston, johon hankealueen hulevedet johdetaan, sekä vedet lopulta vastaanottavaan Liminkaojaan (Taulukko 12-1).

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat rakentamisen ja toimintavaiheen aikana hankealueella syntyvien hulevesien kautta. Arvioidut vaikutukset pintavesiin kohdistuvat hankealueen alapuolisiin uomiin, joihin hulevedet puretaan.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu, ja hankkeesta **ei** siten **aiheudu vaikutuksia pintavesiin**. Hankevaihtoehdossa datakeskuksen asemakaava-alueelta on poistettu puusto kokonaisuudessaan alueen itä- ja keskiosasta. Länssiossa ja mahdollisen maankaatopaikan alueet ovat talousmetsää.

Hankenvaihtoehdon VE1 rakentamisen ja toiminnan aikainen **vaikutus** hankealueen alapuoliseen **Korvenojaan**, joka on todennäköisesti pieniin virtavesiin kuuluvat puro, arvioidaan kokonaisuutena **kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Korvenojan nykytilan **herkkyyden** muutoksille ollessa **kohtalainen**, arvioidaan hankkeen **muutoksen voimakkuus** Korvenojan osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Hankenvaihtoehdon VE1 rakentamisen ja toiminnan aikainen **vaikutus Isokivenrämeeen ojaan** arvioidaan kokonaisuutena **ei muutosta**. Isokivenrämeeen ojan **vähäiseksi arvioitu nykytilan herkkyys** huomioiden, arvioidaan hankkeen **muutoksen voimakkuus** uoman kannalta **ei muutosta**.

Hankenvaihtoehdon VE1 rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus **Veitsinevantien ojan, Vaihojan, Kauniinkorvenojan ja Tervaojan muodostamaan virtavesiketjuun** arvioidaan kokonaisuutena **ei muutosta**. Virtavesireitin **vähäinen nykytilan herkkyys** muutoksille huomioiden, arvioidaan hankkeen muutoksen voimakkuus **ei muutosta**.

Hankenvaihtoehdon VE1 rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus **Liminkaojaan** arvioidaan kokonaisuutena **pieneksi ja kielteiseksi**. Joen **suuri nykytilan herkkyys** muutoksille huomioiden, arvioidaan hankkeen muutoksen voimakkuus **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Hankenvaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen **vaikutus** hankealueen alapuoliseen **Korvenojaan**, joka on todennäköisesti pieniin virtavesiin kuuluvat puro, arvioidaan kokonaisuutena **kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Korvenojan nykytilan **herkkyyden** muutoksille ollessa **kohtalainen**, arvioidaan hankkeen **muutoksen voimakkuus** Korvenojan kannalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Hankenvaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus **Isokivenrämeeen ojaan** arvioidaan kokonaisuutena **kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Isokivenrämeeen ojan **nykytilan herkkyyden ollessa vähäinen**, arvioidaan hankkeen **muutoksen voimakkuus vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankenvaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus **Veitsinevantien ojan, Vaihojan, Kauniinkorvenojan ja Tervaojan muodostamaan virtavesiketjuun** arvioidaan kokonaisuutena, **kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Virtavesireitin **vähäinen nykytilan herkkyys** muutoksille huomioiden, arvioidaan hankkeen muutoksen **voimakkuus vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankenvaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus **Liminkaojaan** arvioidaan kokonaisuutena, **vähäiseksi ja kielteiseksi**. Joen **suuri nykytilan herkkyys** muutoksille huomioiden, arvioidaan hankkeen **muutoksen voimakkuus kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Maankaatopaikan rakentamisen (läjityksen) aikainen vaikutus kohdistuu Veitsinevantien ojan ja sen alapuolisen Vaihoja-Tervaoja vesireitille. Vaikutus vesireitillä arvioidaan kokonaisuutena, **kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Virtavesireitin **vähäinen nykytilan herkkyys** muutoksille huomioiden, arvioidaan hankkeen muutoksen **voimakkuus vähäiseksi ja kielteiseksi**.

Maankaatopaikan toiminnan aikainen (alue kasvittunut) vaikutus kohdistuu Veitsinevantien ojaan ja sen alapuoliseen Vaihoja-Tervaoja vesireitille. Vaikutus vesireitillä arvioidaan kokonaisuutena, **vähäiseksi ja kielteiseksi**. Virtavesireitin **vähäinen nykytilan herkkyys** muutoksille huomioiden, arvioidaan hankkeen muutoksen **voimakkuus vähäiseksi ja kielteiseksi**.

Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H.

Taulukko 12-1. Vastaanottavan vesistön herkkyys sekä muutoksen voimakkuus hankevaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2. VE1_Ko (Korvenoja), VE2_Ko, VE1_Iso (Isorämekiven oja), VE2_Iso, VE1_VVT (Veitsineva-Vaihoja_Tervaoja), VE2_VVT, VE1_Li (Liminkaoja), VE2_Li, MaaR=maankaatopaikan vaikutus VE1 ja VE2 rakentamisaikana, MaaT=maankaatopaikan vaikutus VE1 ja VE2 toiminta-aikana.

	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta VE1_Iso VE2_VVT	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen VE2_Iso VE2_VVT MaaR MaaT	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen VE1_Ko VE2_Ko	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

12.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioitiin hankkeen koko elinkaaren ajalta sisältäen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset. Arvioinnin lähtökohtana olivat hankealueen maankäytössä ja pinta-aloissa tapahtuvat muutokset verrattuna nykyhetkeen. Arvioinnissa huomioitiin suunnitellut pintavesivaikutusten vähentämiskeinot, joita ovat sekä rakentamisen että toimintavaiheen aikaiset hulevesien viivytys- ja käsittelyratkaisut (Ramboll 2025).

Pintavesivaikutuksien osalta tarkastelu rajattiin hankealueen alapuolisiin uomiin, joihin hankealueen hulevedet puretaan sekä Liminkaojaan. Liminkaojan alin tarkastelupiste rajattiin hankealueen suunnasta laskevan Tervaojan purkupisteessä.

Arvioinnissa otettiin huomioon purku-uomien ja vesistöjen ominaispiirteet, kuten veden laatu, alueen eroosioherkkyys, vesistöjen käyttö ja lainsäädännön vaatimukset vesienhoidon tavoitteiden saavuttamiseksi sekä olemassa olevat suojelualueet. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös ilmastomuutoksen vaikutus vesimääriin. Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona Envineer Oy:n toimesta.

Lähtötietoina käytettiin mm. hankealueen pintavesistä arvioinnin tueksi otettujen vesinäytteiden tuloksia, ympäristöhallinnon avoimien tietokantojen aineistoja alapuolisten pintavesimuodostumien) vedenlaadusta ja tilasta (Syke, avoimet ympäristötietojärjestelmät), avoimia kartta- ja ilmakuva-aineistoja (paikkatietoikkuna.fi ja vanhatkartat.fi), sekä Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaa sekä toimenpideohjelmää vuosille 2022-2027 (Pohjois-Pohjanmaan ELY 2022a, Pohjois-Pohjanmaan ELY 2022b).

Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona Envineerin toimesta.

12.2 Nykytila

12.2.1 Vesistöalue

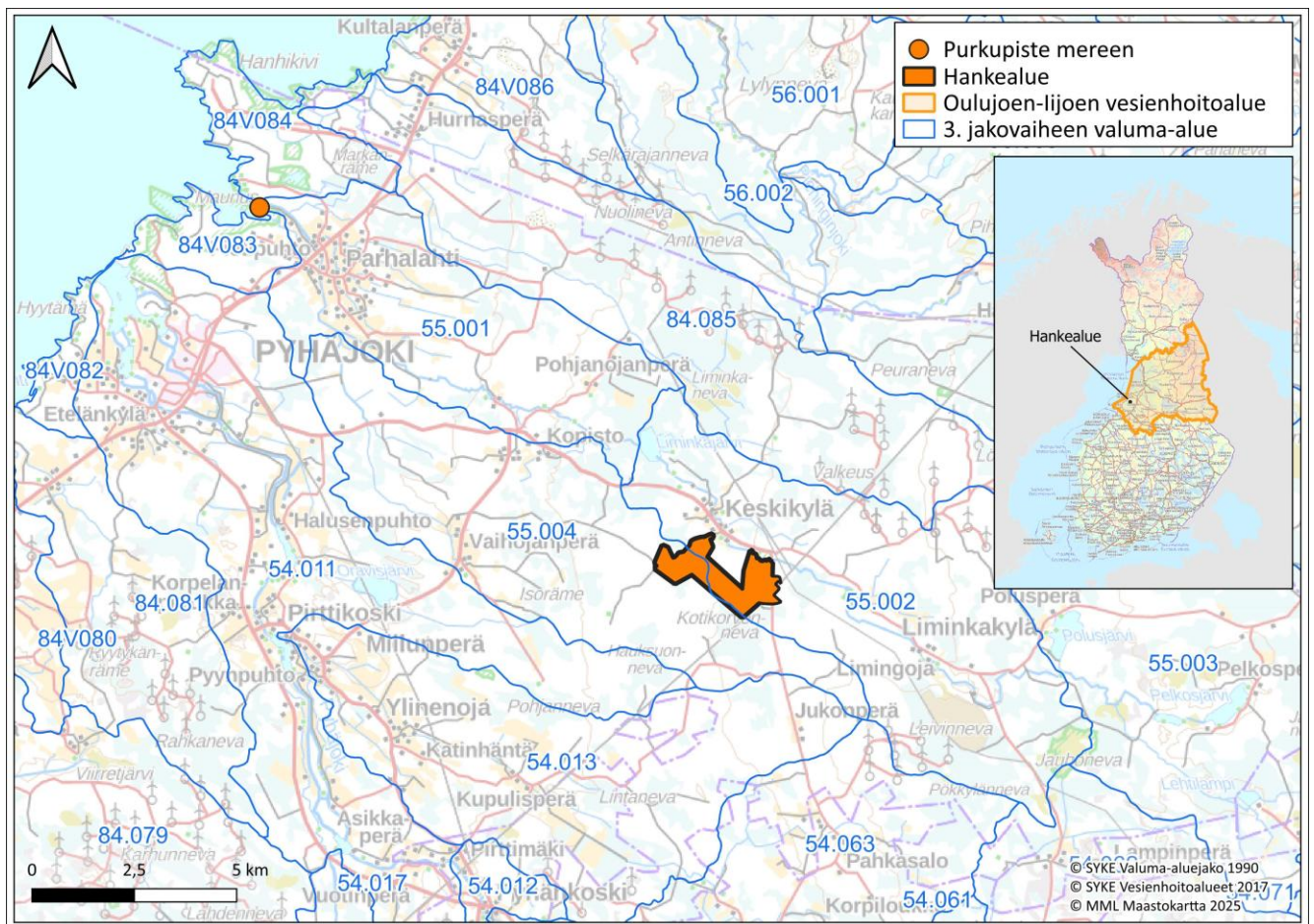
Hankealue sijaitsee Liminkaojan päävesistöalueella (tunnus 55). Hankealueen läpi kulkee vedenjakaja. Vedenjakajan itäpuolinen osa kuuluu kolmannen jakovaiheen mukaan Liminkaojan keskiosan valuma-alueeseen (55.002), ja länsipuoli Kauniinkorvenojan (55.004) valuma-alueeseen (Kuva 12-1).

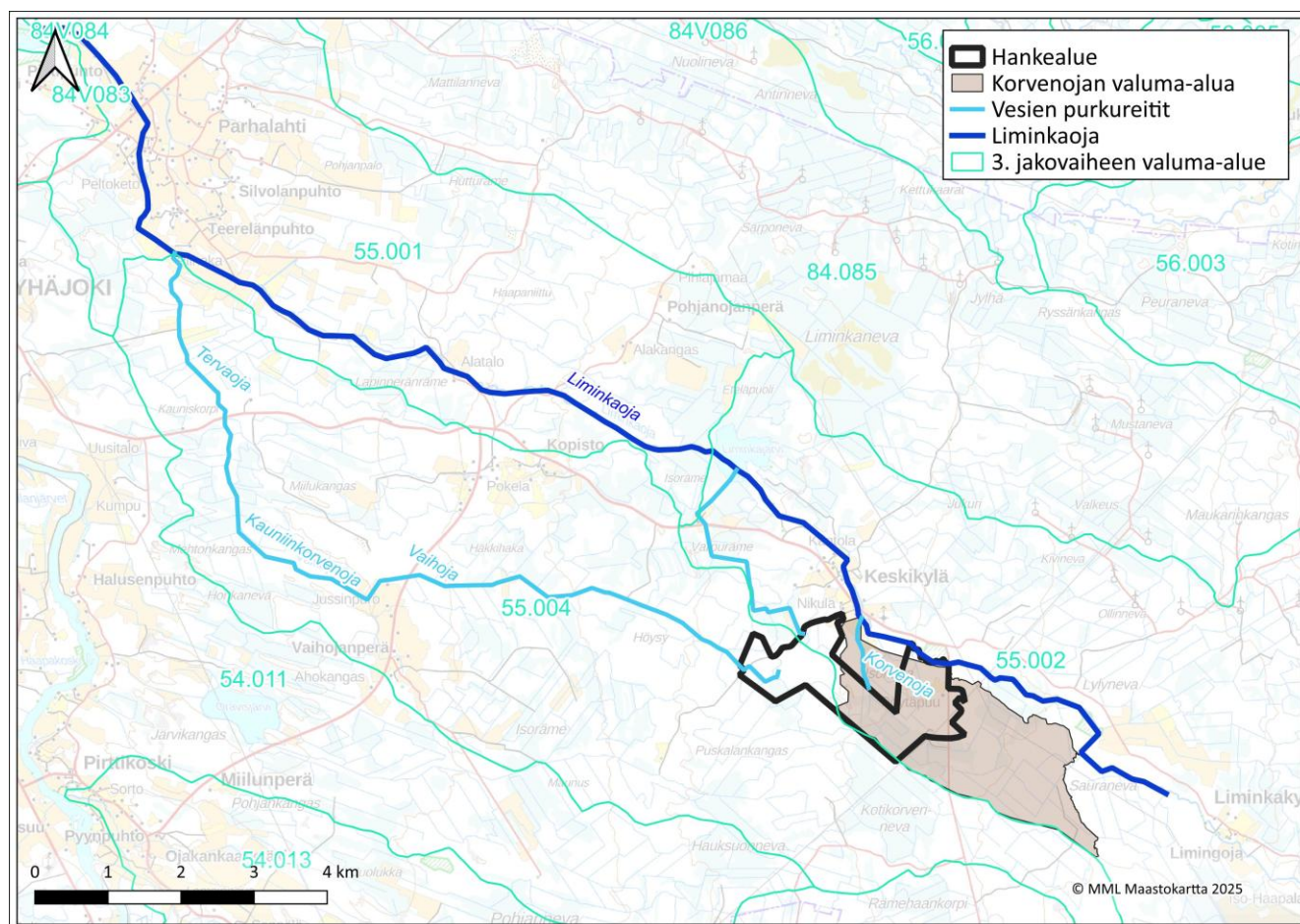
Hankealueen lähimmät merkittävät vesistöt ovat Liminkaoja (VHS tunnus 55.001_y01) ja Liminkajärvi (VHS tunnus 55_002_1_001_001). Liminkaoja on nimestään huolimatta joki. Liminkaoja on Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueeseen

kuuluva keskisuurten turvemaiden joki. Liminkaojan pituus on noin 32,4 kilometriä. Liminkaoja alkaa Poikeusjärven luusuaista (+94,9 m mpy) ja Poikkelusjärven yläpuolisesta Pelkosjärvestä. Liminkaoja laskee Perämereen Parhalahden suojelualueella, noin 14 km hankealueesta luoteeseen.

Liminkajärvi sijaitsee valuma-alueen 55.002 alaosaan, noin 2,5 km luoteeseen (alavirtaan) kohdasta, jossa hankealueen suunnalta virtaava Korvenoja laskee Liminkaojaan, ja noin 7,8 km kaakkoon (ylävirtaan) kohdasta, jossa Tervaoja laskee Liminkaojaan. Liminkajärvi on keskikokoinen, hyvin lyhytviipymäisten järvien (Lv) luokkaan kuuluva, lähes umpeenkasvanut järvi valuma-alueella 55.01.009. Järven pinta-ala on noin 36,86 hehtaaria.

Hankealue itsessään jakautuu kahdelle eri neljänneksen tason valuma-alueen alueelle siten, että itäosa kuuluu valuma-alueeseen 55.01.009 ja länsiosa pääosin valuma-alueeseen 55.01.004, mutta osin myös valuma-alueeseen 55.01.009 (Kuva 12-2). Itäosa sijaitsee melko suuren paikallisen valuma-alueen alaosaan (Korvenoja), ja sen läpi kulkee muutamia hankealueen ulkopuolelta tulevia kuivatusojaja. Länsiosa valuma-alueen latva-alueella, eikä läntiselle osalle tule juurikaan hankealueen ulkopuolisia vesiä. Karttatarkastelun ja kenttähavaintojen perusteella itäosan vedet purkautuvat Liminkaojaan Korvenojan kautta. Länsiosan vedet purkautuvat todennäköisesti melko pitkän ojaverkoston kautta Vaihojan, Kauniinkorvenojan ja Tervaojan kautta Liminkaojaan. Länsiosan luoteiskulmasta vesiä virtaa Isokivenrämelle, josta vedet virtaavat kuivatusoja pitkin Liminkaojaan, Liminkajärven kohdalle.





Kuva 12-2. Hankealue ja vesien purkureitit hankealueelta. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Taulukossa 12-2 on esitetty hankealueen alapuolisten uomien virtaamia. Uomatunnusellisten osalta virtaamatiedot on haettu Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän alaisesta Vemala-kuormitusmallista. Keski-, keskiali- ja keskylivirtaamat ovat jaksolle 1.1.2015-31.12.2024 simuloituja arvoja. Pienempien uomien virtaamat on laskettu Vaihojan (Paavolan kohdalla) MQ, MNQ ja MHQ virtaaman perusteella, oien valuma-alueiden kokoon suhteuttaen.

Taulukko 12-2. Hankealueen alapuolisten virtavesien keski-, keskiali- ja keskylivirtaamat jaksolla 1.1.2015-31.12.2024 (Wsfs-Vemala, tiedot luettu 18.11.2025). Uomatunnukset ovat Wsfs-Vemalan laskentapisteitä uomissa. MQ=keskivirtaama, MNQ=keskialivirtaama, MHQ=keskylivirtaama.

Valuma-alue	Liminkaoja alaosa	Kauniinkorven ojan valuma-alue				Liminkaoja keskikohta	
	55.001	55.004				55.002	
Uomatunnus	U0019	U0001	U0013			U0012	
Uoman nimi	Liminkaoja	Tervaoja	Vaihoja	oja	oja	Liminkaoja	Korvenoja
Kuvaus	Tervaojan yhtymäkohta	purkupiste Liminkaojaan	Vaihojan tie (Paavola)	Veitsinevantie, Veitsineva	Veitsinevantie, Etelähaka	Keskikylä	purkupiste Liminkaojaan
Yläpuolinen valuma-alue, km²	162.37	42.89	7.6	2.7	1.10	100.07	3.66
MQ, m³/s	1.325	0.333	0.058	0.021	0.008	0.830	0.028
MNQ, m³/s	0.145	0.035	0.006	0.002	0.001	0.092	0.003
MHQ, m³/s	11.949	6.048	1.090	0.390	0.157	8.042	0.526

12.2.2 Hankealue ja alueen pintavedet

Hankealue on kooltaan noin 240 hehtaaria, josta asemakaavoitettua aluetta on noin 131 hehtaaria. Alueen länsiosaa on pääosin nuorehkoa talousmetsää. Länsiosan maaperä on moreeni- ja lohkaremoreenimaastoa, ja siten kuivempi kuin itäinen osa, joka on avointa voimakkaasti ojitettua turvopohjaista suoaluetta. Ojitukset on ilmakuviin perusteella tehty suurelta osin 1940–1960-luvuilla. Hankealueen puusto on hakattu alueen keski- ja itäosasta viime vuosina. Hankealue ei sijoitu happamien sulfaattimaiden riskialueille (GTK 2025, happamat sulfaattimaat), eikä alueella ole myöskään geoteknisten tutkimusten yhteydessä todettu viitteitä sulfaattimaista.

Hankealueen hulevedet tullaan johtamaan kolmea reittiä pitkin Liminkaojaan. Hankealueen itäosasta Korvenojaa pitkin, luoteiskulmasta Isokivenrämeeltä lähtevää ojaa pitkin, ja alueen lounaiskulmasta Veitsinevantien varressa kulkevan ojaa pitkin, josta vedet virtaavat edelleen, Vaihojan, Kauniinkorvenojan ja Tervaojan muodostamaan reittiä pitkin Liminkaojaan.

Korvenoja on pieni virtavesi, todennäköisesti puro, sillä se näkyy vanhoissa ilmakuvissa (1947) mutkittelevana uomana, joka saa alkunsa Julkukaaran paikkeilta, läheltä hankealueen rajaa. Ilmakuvien perusteella purouoma Julkukaarasta kohti Liminkaojaa vaikuttaa nykyisinkin osin luonnontilaisen kaltaiselta, mutta Julkukaarasta kohti hankealuetta uoma on suoristettua ja osin myös kaivettua kuivatusojastoa. Latva-alueiden ojituksia on tehty jo 1940-luvulla.

Veitsinevantien oja, Vaihoja, Kauniinkorvenoja ja Tervaoja muodostavat yhtenäisen uomaston, joka virtaa hankealueen länsireunalta Liminkaojaan. Veitsinevantien varressa kulkeva uoma on kaivettu kuivatusoja. Vaihoja on pieni virtavesi, todennäköisesti puro. Puro näkyy vanhoissa kartoissa sekä ilmakuvissa mutkittelevana uomana, joka saa alkunsa hieman Veitsinevan länsipuolelta. Nykyisin Veitsinevantien varressa kulkeva Vaihojan purouoma on suoristettu. Uomaan yhtyy kuivatusoja tien molemmin puolin. Ojitusyhteisöt-karttapalvelun perusteella Vaihojan uomaa on perattu jonkin matkaa Vaihojantieltä länteen. Oja jatkuu Kauniinkorvenojana ja Tervaojana, jotka on karttatarkastelun perusteella niin ikään ainakin osittain suoristettu kuivatusta varten. Kauniinkorvenoja ja Tervaoja kuuluvat ojitusyhteisöön 1892Ou1. Suomen ympäristökeskuksen Purohelmi-mallinnustietokannan mukaan Vaihojan purohabitaatin suojeluarvo on arvioitu vähäiseksi muuttuneisuutensa perusteella. Kauniinkorvenojan ja Tervaojan osalta mallinnustulosta ei ole käytettävissä.

Hankealueen luoteiskulman purkureitti Liminkaojaan on ilmeisesti kaivettu kuivatusoja, sillä Isokivenrahkan ja Varpurämeen kohdalla ei vanhemmissa ilmakuvissa (1947) eikä kartoissa (1954 ja 1963) näy uomia. Vuoden 1980 kartassa koko alue on ojitettu aina Liminkaojaan asti.

Hankealueen ojien vedenlaadun selvittämiseksi haettiin Korvenojasta ja Liminkaojasta (hankealueen ylä- ja alapuolelta) sekä Pahkasalontien varresta, sekä Nuolimaan ja Matinkurun kohdalla (Kuva 12-3) vesinäytteet kolmena kertana huhti-syyskuussa 2025. Havaintokerroilla hankealueen ja Pahkasalontien varren ojien virtaamat olivat tasolla 0–0,150 m³/s (ka. 0,040 m³/s). Liminkaojan välillä 0,450–4,73 m³/s (ka. 1,95 m³/s), keskivirtaaman ollessa lähes 50-kertainen hankealueen ojiin verrattuna. Virtaamat olivat suurimmillaan syyskuun havaintokerralla. Tulokset on esitetty taulukossa 12-3.

Hankealueen ojien ja Pahkasalontien varren ojien väriluku oli vuoden 2025 havaintokerroilla erittäin humuspitoisten vesien tasolla (>100 mgPt/l), samoin kuin kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}). Julkukaaran ojassa veden pH oli kaikilla havaintokerroilla hapanta (pH 5,1–5,5). Muissa ojissa pH oli korkeampi (pH ka. 6,5), ja osin neutraalilla tasolla. Veden sähkönjohtavuus oli kaikilla havaintopaikoilla korkea huhti- ja kesäkuun havaintokerroilla, johtokyvyn vastatessa rannikkoseudun savikkoalueilla havaittua purovesien tasoa (15–60 mS/m) tai runsaasti viljeltyjen alueiden vesistöjen tasoa. Syyskuussa johtokyky oli kaikilla havaintopaikoilla selvästi pienempi, edustaen tavanomaista purovesien tasoa. Sulfaattipitoisuudet olivat pieniä.

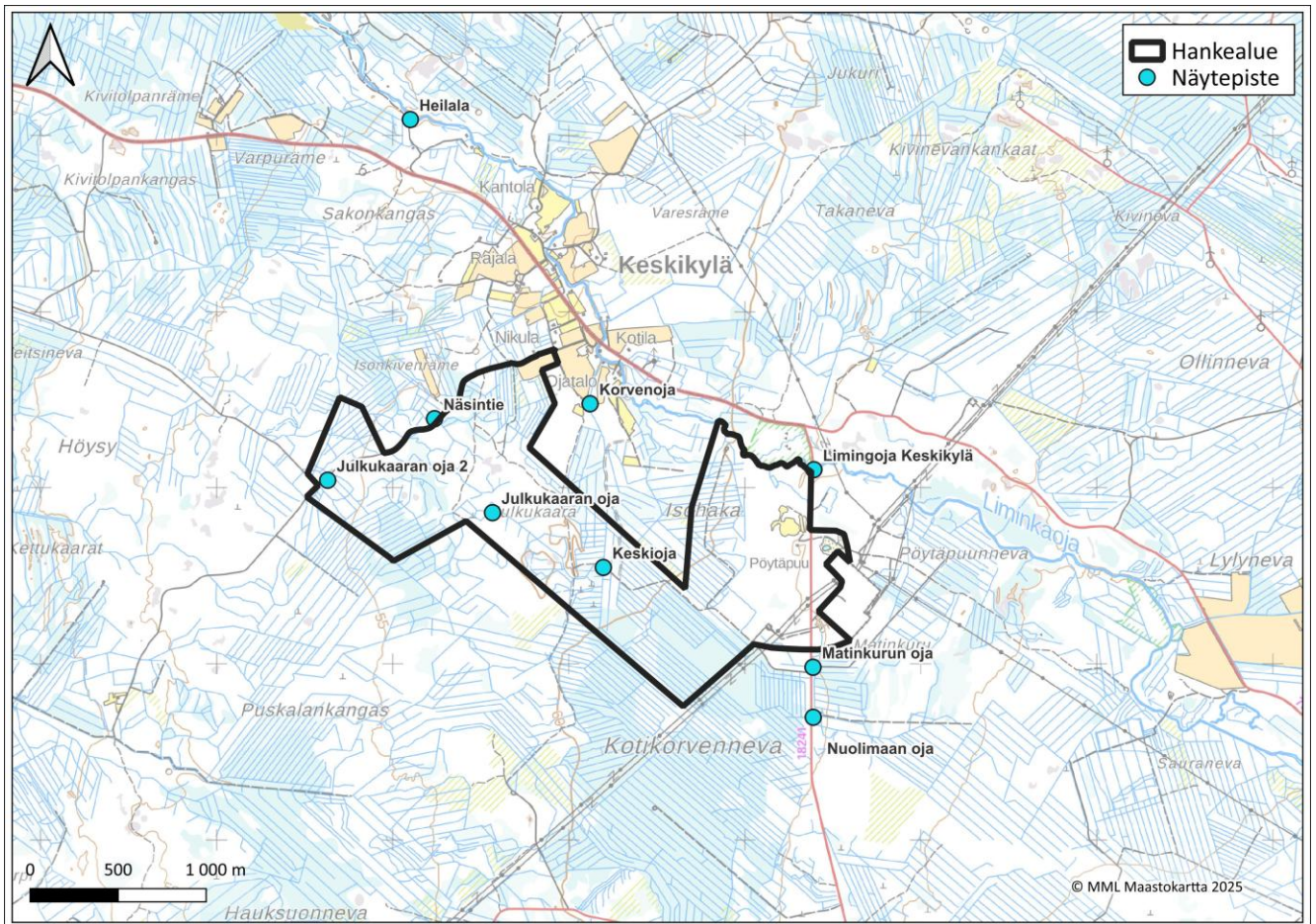
Nuolimaan ja Julkukaaran ojassa, vesi oli kaikilla havaintokerroilla kirkasta tai lähes kirkasta, kiintoainepitoisuuden ollessa alle määrittysrajan tai vain hieman korkeampi. Sameinta ja kiintoainepitoisinta vesi oli Korvenojassa. Typpipitoisuudet ilmensivät humusvesien (400–800 µg/l) tasoa, osin erittäin humuspitoisten vesien (>1000 µg/l) tasoa. Fosforipitoisuudet olivat 20–70 µg/l tasolla. Ravinnepitoisuudet olivat keskimäärin korkeimmat Korvenojassa ja pienimmät Julkukaaran sekä Nuolimaan ojassa.

Ojavesien rautapitoisuudet olivat korkeita Keskiojassa, Korvenojassa ja Matinkurun ojassa, etenkin kesä- ja syyskuun havaintokerroilla. Pitoisuudet ovat GTK:n purovesiselvityksen vaihteluvälin yläpäästä. Muilla ojahavaintopaikoilla ja edellä mainituilla myös huhtikuun havaintokerralla, pitoisuudet olivat tavanomaisella humusvesien tasolla.

Liminkaojan vedenlaatu on vuoden 2025 havaintokertojen ja tarkasteltujen suureiden osalta samaa tasoa kuin hankealueen ojavesien. Myös Liminkaojan Heilalan ja Keskikylän vedenlaatutulokset vuosilta 2001–2016 ilmentävät samanlaista vedenlaatua (Syke, Hertta). Liminkaojan alkaliniteetti on keskimäärin hyvä (>0,2 mmol/l), mutta ajoittain puskurikyky on ollut huonon tai välttävän tasoa.

Taulukko 12-3. Hankealueen lähiojien sekä Liminkaojan vedenlaatu 14.4., 30.6. ja 22.9.2025 havaintokerroilla. *Julkukaa-
ran oja 2 30.6.2025 ja 22.9.2025.

Havainto- paikka	Ha- vainto- kertojen määrä	Vir- taama	Sameus	Värluku	pH	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine	COD _{Mn}	Sulfaatti (SO ₄)	Kokonaistyppe	Kokonaisfosfori	Fe
	(n)	(m ³ /s)	NTU	mg Pt/l		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Liminkaoja Keskikylä	3	0.45– 3.15	2.3– 8.8	200– 240	6.3– 6.8	4.7– 43	2.3– 9.6	28– 32	1.7– 4.6	520– 750	21– 49	1.1– 3.7
Matinkurun oja	3	0.04– 0.22	9.4– 13	130– 200	6.4– 6.8	4.5– 52	6.2– 9.3	22– 31	2.5– 3.8	530– 770	33– 60	0.78– 3.3
Nuolimaan oja	3	0.01– 0.04	0.73– 2.1	140– 220	6–7.3	2.8– 26	<1.0	23– 36	0.73– 1	360– 550	15– 29	0.55– 1.6
Keskioja	3	0.00– 0.04	1.4– 8.5	210– 420	5.8– 6.0	3.3– 31	<1.0– 13	33– 60	0.56– 0.92	580– 1100	28– 71	1.7– 7.0
Korvenoja	3	0.04– 0.15	5.2– 11	140– 300	6.6– 6.9	4.3– 42	3.8– 15	24– 46	1.3– 1.7	560– 980	27– 63	0.9– 4.9
Julkukaa- ran oja	3	0.00– 0.01	0.25– 0.49	150– 270	5.1– 5.5	2.6– 20	<1.0– 1.3	27– 47	<0.5– 0.51	340– 590	15– 22	0.4– 1.2
Julkukaa- ran oja 2	2*	0.00– 0.02	3.4– 4.2	180– 190	7.0– 7.1	3.3– 34	3.2– 3.6	30– 33	<0.5– 0.54	490– 510	30– 33	1.6
Liminkaoja, Heilala	3	0.68– 4.73	2.5– 10	190– 240	6.5– 6.9	4.6– 43	2.3– 11	28– 34	1.8–4	540– 740	22– 53	1.1–4



Kuva 12-3. Vedenlaadun havaintopisteet 14.4., 30.6. ja 22.9.2025 näytteenotto-kerroilla. Nasintien havaintopisteeltä ei saatu näytettä 30.6.2025 ja 22.9.2025 havaintokerroilla veden vähyden takia (22.9.2025 uoma oli kuiva). Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

12.2.3 Vesieliöstö

Liminkaojassa on harvinainen merivaeltainen (anadrominen) harjuskanta. Anadrominen harjus nousee keväällä jokeen kutemaan, mutta elää muuten meressä. Kutualueet ovat sorapohjaisia alueita. Vuonna 2021 julkaistun Liminkaojan kalataloudellisen kunnostussuunnitelman (Perämeren Kalatalousyhteisöjen liitto 2021) mukaan harjuksen poikaset elävät noin metrin etäisyydellä joen rantaviivasta ja ne uivat myöhemmin mereen syönnökselle. Suunnitelman perusteella kutualueiden ymmärretään olevan Parhalahden taajaman alapuolisessa osassa jokea, eli lähimmillään linnuntietä noin 10 km hankealueelta luoteeseen. Viimeisimmän, vuoden 2019, luokituksen mukaan Itämeren harjus on äärimmäisen uhanalainen.

Liminkaojan yläosalla, Poikkeusjärvestä Liminkajärveen, esiintyy ainakin haukea, ahventa ja särkeä. Liminkaojassa on myös talvehtivia harjuksia (jokiharjus) ja siihen nousee myös nahkiaisia. Parhalahden kylän alueella Liminkaojassa on todettu myös nahkiaisten likomatoja. Kalastus Liminkaojassa on lähinnä kotitarvekalastusta, jonka saalis koostuu pääasiassa hauesta ja ahvenesta.

Pyhäjoen kunnalta saadun tiedon mukaan kunta ja ELY-keskus ovat myöntäneet Liminkaojan kunnostukselle määrärahaa vuodelle 2025. Määrärahalla on tarkoituksena toteuttaa harjuksen lisääntymiseen, poikastuotantoon ja talvehtimiseen liittyviä elinympäristökunnostustoimenpiteitä kesällä ja alkusyksystä 2025. Kunnostusalue rajoittuu valtatie 8:n ja Poikkeusjärven väliselle alueelle, mikä kattaa Liminkaojan hankealueen ylä- ja alavirran puolelta. Tarkkaa tietoa tehdyistä toimenpiteistä ei ole käytössä, mutta suullisesti kesällä 2025 saadun tiedon mukaan toimenpiteet on tehty.

Pohjois-Pohjanmaan liiton tekemän vaelluskalojen luontaisen elinkierron palauttamismahdollisuuksia koskevassa selvityksessä (Laakkonen 2024) esitetään Liminkaojalle seuraavia keskeisiä tavoitteita ja toimenpiteitä lähivuosille: Virtaamia äärevöittävien toimenpiteiden välttäminen valuma-alueella, kunnostustoimenpiteet, jotka edistävät valuma-alueen luontaista vedenpidätyskykyä sekä muut valuma-alueella tehtävät kunnostus- ja ennallistamistoimen-

piteet, erityisesti kuormitusta tulisi vähentää Liminkaojan sivu-uoman Tervaojan osalta, virtavesikunnostusten toteuttaminen (erityisesti Liminkajärven yläpuolisilla alueilla Polusjärvelle/Poikkeus- ja Pelkosjärvelle asti, myös veden ohjaaminen tarpeen mukaan entisiin uomiin).

12.2.4 Vesienhoitosuunnitelma ja pintavesien ekologinen tila

ELY-keskukset arvioivat vesien ekologisen ja kemiallisen tilan 6 vuoden välein EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (2000/60/EY) mukaisesti. Kolmas eli viimeisin luokittelu on valmistunut vuonna 2019 ja se perustuu pääsääntöisesti vuosien 2012–2017 aineistoihin. Ekologisen tilaluokittelun asteikko on viisiportainen: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Kemiallinen tila voi olla joko hyvä tai hyvää huonompi (Aroviita ym. 2019). Ekologisen tilan arvioinnin edellytyksenä on, että vesimuodostuma on luokiteltu omaan järvi-, joki- tai rannikkovesityyppiinsä. Arvioinnissa vesimuodostuman biologista, fysikaalis-kemiallista (veden laadulliset tekijät) sekä hydrologis-morfologista (vesimäärään, altaan tai uoman muotoon tehdyt muutokset) tilaa verrataan kunkin vesimuodostumatyyppin vertailuoloihin sekä niistä johdettuihin luokkarajoihin. Vertailuololla tarkoitetaan vesimuodostumaa, jonka tilaan ei ihmisen toiminta vaikuta. Kemiallista tilaa arvioidaan vertailemalla haitta-aineiden pitoisuuksia niille asetettuihin ympäristölaatunormeihin. (Aroviita ym. 2019). Tarkasteltavat haitta-aineet ympäristölaatunormeineen on yksilöity valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (Vna 1022/2006). Yhdenkin aineen laatu normin ylitys johtaa hyvää huonompaan kemialliseen tilaan.

Hankealue kuuluu Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueeseen, jota koskee kyseisen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2022–2027 (Pohjois-Pohjanmaan ELY ym. 2022a), sekä Oulujoen-lijoen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027 (Pohjois-Pohjanmaan ELY ym. 2022b). Hankealueen vesistöt kuuluvat Kalajoki-Temmesjoki suunnittelualueeseen (Pohjois-Pohjanmaan ELY ym. 2022b).

Hankealueen lähimmistä vesistöistä luokiteltuja ovat Liminkaoja ja Liminkajärvi. Vesienhoidon kolmannella luokittelukaudella Liminkaojan ekologinen tila on luokiteltu laajaan aineistoon perustuen hyväksi, samoin kuin aiemmin toisella kaudella. Joen ekologinen tilatavoite on siten saavutettu. Taulukossa 12-4 on kuvattu tarkemmin Liminkaojan luokittelua. Biologisten muuttujien osalta Liminkaojan päälyllyvät ilmentävät hyvää tilaa, pohjaeläimet erinomaista ja kalat tyydyttävää, kokonaistilan ollessa hyvä. Fysikaaliskemialliset luokitteluosatekijät ilmentävät kokonaisuutena tyydyttävää tilaa. Muuttujista kokonaisfosfori on tyydyttävällä tasolla ja typpi hyvällä tasolla, mutta lähellä tyydyttävän rajaa, minkä vuoksi joen osalta on tunnistettu tilan heikentymisen riski. Hydromorfologista tilaa heikentävät etenkin mittaavat perkaukset.

Liminkaojan paineiksi on tunnistettu etenkin metsätalouden ravinnekuormitus, mutta myös orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus sekä tulvasuojeluun liittyvät morfologiset muutokset. Liminkaojan fosforikuormituksen vähentämistarpeeksi on arvioitu 10–30 %. Typpikuormituksen vähentämistarve on pienempi (< 10 %). Toimenpiteet tulisi kohdentaa metsätalouteen.

Liminkaojan kemiallinen tila on hyvää huonompi, sillä bromattujen difenyyliettereiden (palonestoaineet) ja elohopean raja-arvot ylittyvät asiantuntija-arviona. Bromattujen difenyyliettereiden pitoisuuden arvioidaan ylittävän ympäristölaatunormin koko Suomessa. Elohopean laatu normi, joka koskee pitoisuutta kalassa (ahven), voi ylittyä tyydyttävällä karuissa humusvesissä vesistöjen latvoilla. Molemmat aineet ovat kaukokulkeutuvia. Kalojen korkea elohopeapitoisuus humuspitoisissa latvavesissä liittyy elohopean sitoutumiseen ja kertymiseen humusaineisiin happamissa olosuhteissa. Hapettomissa olosuhteissa, mikrobitoiminnan seurauksena, elohopea muuttuu metyylielohopeaksi, joka kertyy ravinnon mukana etenkin petokaloihin.

Taulukko 12-4. Hankealueen alapuolisen luokitellun vesimuodostuman tyyppi sekä ekologinen ja kemiallinen tila vesienhoidon 1., 2. ja 3. luokittelukaudella. Ekologinen tila: E=erinomainen (sininen), H=hyvä (vihreä), T=tyydyttävä (keltainen), V=välttävä (oranssi), H = huono (punainen). Kemiallinen tila: H = hyvä (sininen), Hh=hyvää huonompi (punainen). (SYKE, Herta)

LIMINKAOJA (kt, keskiarvot turvemaiden joet)	Lukuarvo	Luokkaraja	Laskennallinen tila	Arvioitu tila
EKOLOGINEN TILA				Hyvä
Biologinen			Hyvä	
Muu vesikasvillisuus - päälyllyvät eli perifyton	0,66		Hyvä	
Tyyppiominaiset taksonit	8,5 lkm		Tyydyttävä	
Prosenttinen mallinkaltaisuus	0,31 indeksi		Hyvä	
Pohjaeläimet	0,93		Erinomainen	

Tyyppiominaiset taksonit	20,65 lkm		Erinomainen	
Tyyppiominaiset EPT-heimot	13,06 lkm		Erinomainen	
Prosenttinen mallinkaltaisuus	0,38 indeksiarvo		Erinomainen	
Kalat	0,60		Tyydyttävä	
Jokikalaindeksi	0,55 indeksiarvo		Tyydyttävä	
Fysikaalis-Kemiallinen				Tyydyttävä
Fys.-kem. yleiset olosuhteet				
Kokonaisfosfori	50,47 µg/l	Hy/T 40 T/V 60	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Kokonaistyyppi	849,67 µg/l	E/Hy 450 Hy/T 900	Hyvä	Hyvä
pH-minimi	6,05	E/Hy 5,7	Erinomainen	Erinomainen
Fys.-kem. lisämuuttujat, ei luokkarojoja				
Kiintoaine, karkea	11,15 mg/l			
Kiintoaine, hieno (0,4 µm)	14,32 mg/l			
Kemiallinen hapenkulutus CODMn	34,67 mg/l O ₂			
Hapen kyllästysaste	79 %			
Happi, liukoinen	8,6 mg/l			
Väriluku	310 mg Pt/l			
Hydrologis-Morfologinen (HyMo)	7			Tyydyttävä

12.2.5 Suojelualueet

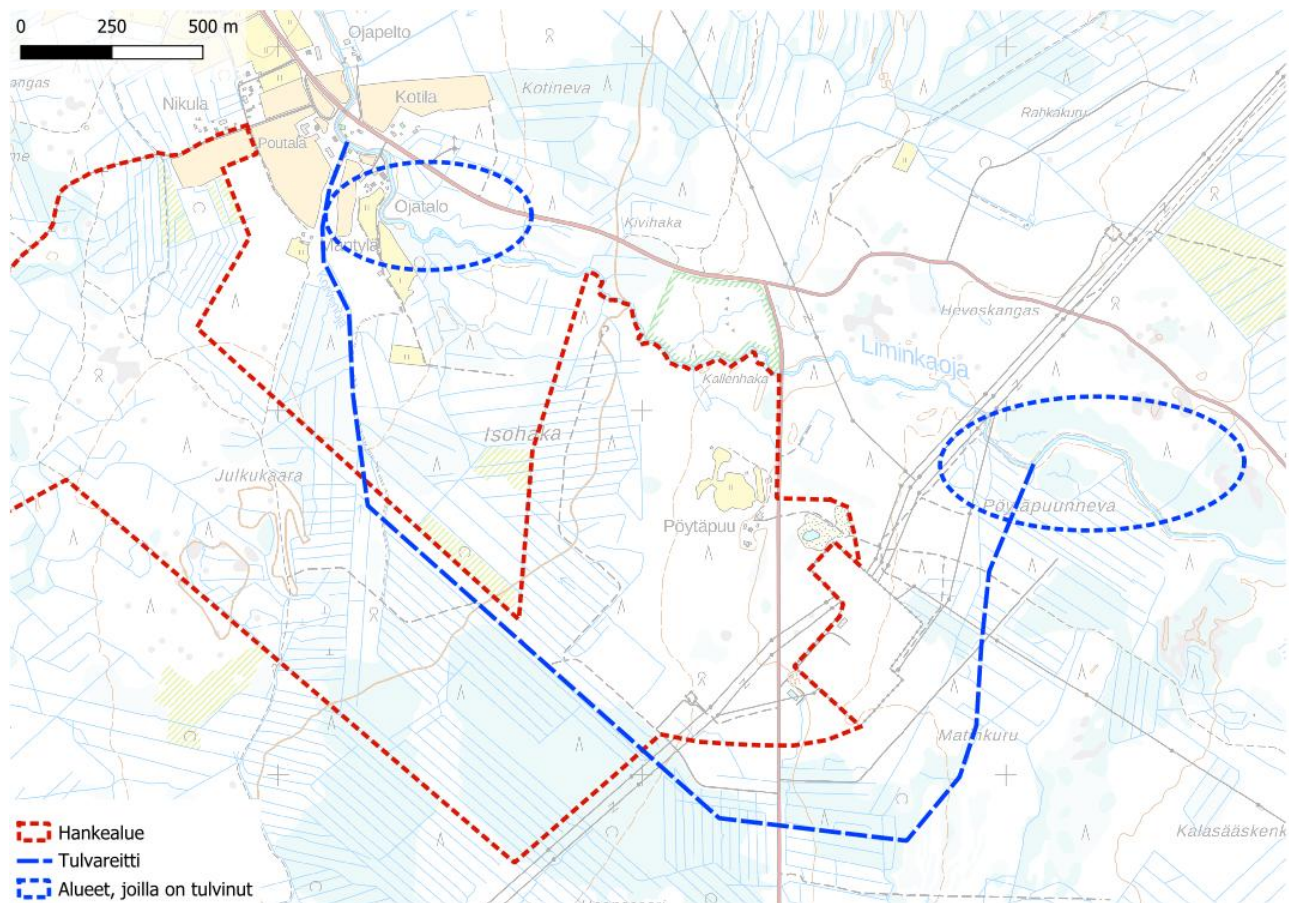
Hankealueella tai hankkeen vaikutusalueella ei ole vesistöjä koskevia suojelualueita.

12.2.6 Tulvariski

Hankealueen vesistötulvariskiä ei ole arvioitu Suomen Ympäristökeskuksen toimesta. Alueen vesistötulvariskiä voidaan pitää lähtökohtaisesti vähäisenä, koska hankealuetta lähimmän vesistön, Liminkaojan, virtaama on melko pieni ja suunnitellut datakeskusrakennukset sekä niihin liittyvien tukitoimintojen rakenteet sijaitsevat lähimmillään noin 600 metrin päässä Liminkaojasta.

Kaavoitushankkeiden yhteydessä maaliskuussa 2025 tehdyn asukashaastattelun perusteella Liminkaojan tulvat Keskikylän alueella liittyvät jääpatoihin ja niiden vaikutukset rajautuvat tyypillisesti lähelle Liminkaojan uomaa (Kuva 12-4). Keskikylän alueella on kaksi aluetta, joissa Liminkaoja on tulvinut. Muutamilla kerroilla vesi on noussut ylävirranpuoleisella alueella niin, että vesi on noussut Pöytäpuunnevan yli ja virrannut nykyisen Valkeuden sähköaseman alueen länsipuolen ojaverkostoa pitkin asemakaava-alueen pohjoisreunan suuntaisesti kulkevan ojan kautta Korvenojaan.

Hankkeen kannalta oleellisten tulvariskien oletetaan liittyvän hankealueen ja sitä ympäröivien alueiden ojituksiin. Tämänhetkisen tiedon pohjalta voidaan arvioida, että hankkeen tulvariskit liittyvät rankkasateisiin ja rankkasateiden vaikutuksiin niin hankealueella kuin hankealueeseen nähden ylävirran puolella olevilla alueilla.



Kuva 12-4. Suullisen tiedon (maaliskuu 2025) perusteella määritetyt alueet, joilla on havaittu tulvimista, sekä reitti, jota pitkin tulvavesi on joskus virrannut ylävirranpuoleisin alueen tulviessa. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026). Tulvatieto: asukashaastattelu, 26.3.2025 (Pyhäjoen kunnan toimesta).

12.2.7 Nykytilan herkkyys

Vastaanottavan vesistön herkkyydelle ei ole yleisesti käytettyä määritelmää vaan se perustuu tapauskohtaiseen harkintaan. Tyypillisiä hulevesien aiheuttamille muutoksille herkkiä kohteita ovat pienet lammet tai järvet, joiden valuma-alueesta suhteellisen suuri osa muuttuu rakentamisen myötä. Pienet purot ovat herkkiä laadullisen muutoksen lisäksi äärevöityville ali- ja ylivirtaamille, mitkä voivat voimistaa uoman erodoitumista (syöpymistä) ja vähentää alivirtaamakausion virtaamia merkittävästi. (Sitowise 2019). Herkkyiden arviointi ei rajoitu pelkästään luonnontilaisiin uomiin – se koskee myös ihmisen tekemiä tai voimakkaasti muokkaamia uomia, koska nekin voivat kärsiä kuorimituksesta ja virtaamien muutoksista. Periaatteet ovat samankaltaiset, mutta lähtötilanne ja ekosysteemin ominaisuudet eroavat. Herkkyiden arviointi voi rakennetun uoman osalta koskea esimerkiksi kykyä vastaanottaa tai johtaa lisääntyntä virtaamaa ilman eroosiota tai tulvimista.

Pieniin virtavesiin kuuluvan **Korvenojan** purouoma on kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella osin luonnontilaisen kaltainen. Puron latvaosa lähempänä hankealuetta on voimakkaasti muokattua tai kaivettu. Purouoman latvoilla on havaittu viitasammakoiden levähdys- ja lisääntymisalueita. Puron valuma-alue on pieni ja laimenemisolosuhteet heikot. **Korvenojan herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi.**

Isokivenrämeeen kautta Liminkaojaan virtaavan ojan herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi. Uoman herkkyys liittyy lähinnä kuivatustarkoitukseen, jolloin mm. tulviminen ja eroosiovaikutus tai liettyminen voisivat heikentää uoman kuivatusominaisuuksia.

Vaihoja, Kauniinkorvenoja ja Tervaoja muodostavat pienten virtavesien reitin, mutta ovat käytännössä yhtä ja samaa puroa. Puro on pääosin voimakkaasti muokattu, ja siten luonnontilaisuutensa menettänyt, minkä vuoksi mm. Vaihojan purohabitaattien suojeluarvo on arvioitu mallinnustuloksiin perustuen vähäiseksi. Puron laimenemisolosuhteet ovat alkuosassa heikot, mutta paranevat uoman loppuosaa kohti, valuma-alueen kasvaessa. Lähempänä hankealuetta puroon yhtyvä uoma on kuivatustarvetta varten kaivettu oja. Koska puron latvat on tehty kuivatuskäyttöä varten, ja puron loppuosa on osa ojitusyhteisöä, liittyy koko uoman herkkyys lähinnä virtaamien ja vesimäärämuutosten aiheuttamiin uomaeroosiohaittoihin ja mahdolliseen tulvimiseen. Puron **herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.**

Liminkaoja on keskisuurten turvemaiden tyyppiin kuuluva joki, jonka ekologinen tila on luokiteltu hyväksi. Joen tila-tavoite on siten saavutettu, mutta vaarassa heikentyä metsätalouden hajakuormituksesta johtuen. Joessa on harvinainen merivaeltainen harjuskanta, jonka lisääntymis- ja poikastuotannon turvaamiseksi Pyhäjoen kunta ja ELY-keskus ovat myöntäneet kunnostusmäärärahaa vuodelle 2025. Vaelluskalojen luontaisen elinkierron palauttamismahdollisuuksia koskevassa selvityksessä Liminkaojalle on esitetty tavoitteeksi välttää virtaamia äärevöittäviä toimenpiteitä valuma-alueella, sekä esitetty toimenpiteitä, jotka edistävät valuma-alueen luontaista vedenpidätyskykyä. Selvityksessä on esitetty, että Liminkaojan sivu-uoman Tervaojan kuormitusta tulisi vähentää. Kalastus Liminkaojassa on lähinnä kotitarvekalastusta. Liminkaojan **herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena suureksi**.

12.3 Vaikutusten muodostuminen

Vesistövaikutukset muodostuvat valuntaan ja vedenlaatuun vaikuttavista muutoksista hankealueella. Vesimäärät ja veden laatu vaikuttavat muodostuvaan kuormitukseen. Vesistövaikutukset muodostuvat kuormituksen aiheuttamista pitoisuuslisäyksistä ja virtavesien osalta virtaamamuutoksista.

Rakentamisvaihe. Rakentamisvaiheessa hankealueelta alapuolisiin pintavesiin kohdistuva kuormitusvaikutus on yleensä suurin rakentamisvaiheessa. Vuonna 2025 tehtyjen maasto- ja rakennusteknisten tutkimusten yhteydessä on todettu, että hankealue on tällä hetkellä ojituksia lukuun ottamatta maa- ja kallioperän tilan osalta luonnontilainen, eli alueelta ei ole poistettu maa- tai kiviainesta tai tehty laajoja täyttöjä (kappale 10.2). Alueen puusto on pääosin hakattu länsiosaa lukuun ottamatta. Rakentamisen alkuvaiheessa alueelta poistetaan rakentamiseen soveltumattomat pintamaakerrokset, tehdään täyttöjä, louhintaa ja tasausta. Suurimmat maanrakennusvaiheen työt keskittyvät alueen itäosaan 10.3.2, jossa turvekerrokset ovat melko ohuita (0-1 m, kappale 10.3.2). Turpeen, sekä sen alla olevan siltin vuoksi alueen rakentaminen vaatii massanvaihtoja, sekä kantavuuden lisäämiseksi täyttöjä. Alueen keskiosassa ja länsiosassa rakentaminen vaatii pintamaan poistoa sekä alueen tasaamista louhimalla. Rakentamisen alkuvaiheen jälkeen alueelle rakennetaan hankkeen vaatimat rakennukset ja rakenteet, paikoitusalueet ja hulevesijärjestelmä. Rakentamisen loppuvaiheessa liikennöinti, pysäköinti- ja piha-alueet asfaltoidaan, ja reuna-alueille tehdään istutuksia.

Rakentamisen aikaisista vesistövaikutuksista merkittävä osa muodostuu yleensä kiintoaineesta (eloperäistä tai mineraaliainesta), jota lähtee liikkeelle (eroosio) rakennettavan alueen suojaamattomilta (puuton, kasviton) ja muokatuilta pinnoilta. Kiintoaineen huuhtoutumisherkkyteen vaikuttaa pintamaalaji ja alueen kaltevuus. Eroosio on suurinta hienoaineksesta tai orgaanisesta aineksesta (turve) koostuvilla alueilla, jyrkkyyden lisätessä eroosioherkkyttä. Kiintoainekuormitus voi olla peräisin myös hankealueella varastoitavista maa-aineksista ja keskeneräisistä ja valmiista maarakenteista, Kiintoaineen mukana kulkeutuu myös ravinteita, etenkin kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia. Typen lähteet ja kulkeutumismekanismit rakennustyömailla eroavat kiintoaineesta ja fosforista, vaikka myös typpeä kulkeutuu eroosion seurauksena (Sillanpää & Koivusalo 2015). Typpi esiintyy käytännössä aina liukoisessa muodossa. Mahdollisia rakennustyömaiden tyypilähteitä ovat räjäytystyöt, maisemarakentamisessa käytetyt maa-ainekset ja rakennustyömaan kuivatuspumppaus. Valumavesien typpipitoisuus voi hetkellisesti moninkertaistua pump-pauksista johtuen. Hulevesien mukana alapuolisiin vesistöihin voi päätyä myös haitta-aineita, kuten metalleja PAH-yhdisteitä (molemmat pääasiassa kiintoaineeseen sitoutuneena) tai muovina rakennusjätteistä (Kuntaliitto 2023). Jos maanrakennustyöissä käsitellään happamia sulfaattimaita, joiden riski hankealueella on kuitenkin kartoitustulosten perusteella pieni (GTK 2025), voivat valumavedet olla happamia ja metallipitoisia. Hankealue sijaitsee Litorina-merivaiheen rajan alapuolella, ollen muinaisen merivaiheen aikaista kerrostumisympäristöä, joten sulfaattipitoiset esiintymät voivat olla mahdollisia. Lisäksi työmaa-alueilla on kohonnut riski tavanomaisesta kaupunkiympäristöstä poikkeaville vahingoille, kuten jätevesi-, pesuvesi- ja öljypäästöille.

Hankealueen länsipäähän, Nasintien pohjoispuoliselle hankealueen osalle on suunniteltu maankaatopaikkaa (8,35 ha), jonne tullaan sijoittamaan hankealueelta poistettavat pintamaat ja muut rakentamiseen soveltumattomat maa-ainekset. Maankaatopaikasta voi aiheutua etenkin kiintoainekuormitusta, mutta kiintoaineen mukana pintavesiin voi kulkeutua myös ravinteita ja orgaanista, happea kuluttavaa ainesta.

Rakentamisen aikaisen kuormituksen synnyn ja määrän kannalta merkittävää on valunta. Rakennettavan alueen keski- ja itäosalle on jo aiemmin tehty avohakkuu, jolla voi usein olla selvä vaikutus hydrologiaan. Puuston poiston seurauksena pohjaveden pinta voi nousta hieman ja pintavalunta kasvaa, kun puusto ei enää pidätä sadantaa eikä haihduta tehokkaasti maavettä. Rakentamisen aikana valuntaa lisää myös maan tiivistyminen, mikä heikentää veden imeytymistä maaperään. Pintamaiden sekä turvekerrosten poisto voi lisätä alueelta pintavaluntana virtaavan veden määrään merkittävästi, sillä maakerrosten poisto on vaikutukseltaan vastaava kuin ojitus, mutta suuremmassa mitakaavassa (kappale 11). Hankealueelle, etenkin länsiosaan, joudutaan tekemään täyttöjä, jotka joudutaan mahdollisesti salaojittamaan pohjaveden nousun estämiseksi rakenteisiin asti. Koska täytöt ovat tyypillisesti hyvin vettä jottavaa maa-ainesta, voi merkittävä osa sateesta imeytyä täyttöön, vähentäen pintavaluntaa hankealueella. Salaojitus

toimisi puolestaan kuten nykyinen ojitus, eli pohjaveden pinnankorkeus rajautuisi tietyllä tasolle ja ylimääräinen vesi poistuisi salaojaverkostoa pitkin aluetta ympäröivään ojaverkostoon.

Toiminta-aikana pintavesiin kohdistuvien vaikutusten osalta korostuvat hankealueelta kertyvät vesimäärät sekä hulevesien aiheuttama kuormitus. Toimintavaiheessa hulevesien laatu on usein parempi kuin rakentamisaikana, pienentäen kuormitusta. Hankealueella sadannasta ja lumen sulamisesta muodostuvien vesien määrä on kuitenkin yleensä suurin toimintavaiheessa, jolloin päälystettyjen pintojen ala on suurimmillaan. Päälystetyt pinnat ja tehokas sadevesiviemärointi lisäävät pintavaluntaa, mutta vähentävät veden imeytymistä maaperään ja edelleen pohjaveteen, pienentäen alapuolisten purojen virtaamia kuivina aikoina, etenkin kesällä. (Kuntaliitto 2023)

Valunnan kasvu aikaistaa ja terävöittää kevät- ja kesäylivalumia, koska sulamis- ja sadevedet pidättyvät heikommin ja ne ohjataan nopeasti pois kertymäalueelta. Pintavalunnan kasvun vaikutus on havaittavissa etenkin kesällä ja vähäsateisena aikana sateiden aiheuttamina valuntapiikkeinä, kun taas rakentamattomilla luonnontilaisilla alueilla valuntapiikit ajoittuvat sulamiskaudelle (lumen sulaminen ja sulamiskauden sadanta) (YM 2006). Sadetapahtumien aikana maahan satanut vesi valuu rakennetuilta alueilla nopeammin, kasvattaen virtaamaa hetkellisesti. Valunnan kasvaessa vettä valuu alapuolisiin uomiin lyhyemmän ajan, jolloin uomat saattavat kuivua sadetapahtumien välillä. Rakennetuilla alueilla sulamisvesien määrään ja siten haitta-ainekuormituksen määrää voi lumisina talvina vaikuttaa lumen poiskuljetus alueelta, pienentäen valunta/sadantasuhdetta kylminä kuukausina kasvukauteen verrattuna (Kuntaliitto 2023).

Muokattujen pintojen kasvittuminen ja rakentamisaikaan verrattuna suurempi päälystettyjen pintojen ala vähentävät toiminta-aikaista eroosiota ja kiintoainekuormitusta. Hulevedet huuhtovat kuitenkin pinnoille kertyviä aineita, kuten ravinteita, orgaanisia aineita, liukkaudentorjuntaan käytettyjä suoloja hiekkaa, sekä erilaisia haitta-aineita, kuten pinnoilta liukenevia metalleja ja liikenteen aiheuttamia öljypäästöjä. Toiminta-aikana hankealueella syntyvät jätevedet johdetaan puhdistamolle, eikä niistä siten aiheudu vaikutuksia hankealueen läheisiin pintavesiin.

Vesistöissä hulevesien vaikutukset ilmenevät pitoisuuksien kasvuna ja vesieliöstön elinolosuhteiden muutoksina. Kiintoainepitoisuuden nousu aiheuttaa samentumista ja näkösyvyyden heikentymistä, heikentäen mm. makrofyttien (makrolevät ja vesikasvit) valonsaantia ja siten elinolosuhteita. Voimakas kiintoainekuormitus voi mataloittaa tai aiheuttaa liettymistä, heikentäen mm. pohjaeläinyhteisöjen elinolosuhteita tai tukkimalla kalojen kutusorakoita, lisäten mm. mädin kuolleisuutta hapensaannin heikentyessä. Ravinteet aiheuttavat rehevöitymistä, eli perustuotannon kasvua, joka on havaittavissa mm. levien aiheuttamana veden samentumisena tai limoittumisena. Ravinteista fosfori ja typpi ovat merkittäviä makroravinteita perustuotannon säätelyssä. Sisävesissä fosfori on tyypeä useammin levien kasvua rajoittava ravinne. Rakennustyömailta peräisin olevasta fosforista pääosa on kiintoaineseen ja maa-aineksessa oleviin metalleihin (alumiini, rautaoksidi) sitoutunutta, eikä siten suoraan eliöstölle käyttökelpoista. Orgaaninen kiintoainekuormitus ja perustuotannon kasvu voivat lisätä hapenkulutusta ja heikentää siten pintavesien happiolosuhteita, vaikutusten kohdistuessa ennen kaikkea eliöstöön. Pienissä virtavesissä hulevedet voivat kasvat-
taa ylivirtaamaa ja äärevöittää virtaamien vaihtelua, aiheuttaen eroosiota. Eroosiosta aiheutuu kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista purouomassa, heikentäen vedenlaatua ja uomien pohjan laatua (liettyminen), sekä vesieliöstön elinolosuhteita.

12.4 Vaikutusten arviointi

12.4.1 Vaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 suunniteltuja datakeskuksia ei toteuteta. Hankevaihtoehdossa VE0 datakeskuksen asemakaava-alueelta on poistettu puusto kokonaisuudessaan, minkä lisäksi alue on lähes kokonaisuudessaan tasattu. Tätä pidetään nollavaihtoehtona, koska nämä työt ovat käynnissä hankealueella tällä hetkellä. Työt ovat rakentamislain 109. pykälän nojalla tehtäviä valmistelevia töitä.

Hankevaihtoehdossa VE0 hankealueen kuormitus vastaa hakkuualueilta ja voimakkaasti käsitellyiltä metsäalueilta lähtevää kuormitusta.

12.4.2 Vaihtoehto VE1 ja VE2

Hankealueelle rakennettava datakeskus on suunniteltu toteutettavaksi kolmella eri vaihtoehdolla VE0, VE1 ja VE2, joista VE2 on rakennusmassaltaan ja laajuudeltaan suurin ja ajalliselta kestoaltaan pisin. Pintavesiin kohdistuva ympäristövaikutusten arviointi kattaa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kaksi erillistä vaihetta: rakennusvaiheen ja toiminnan aikaisen vaiheen, joita verrataan nykytilaan.

Hankkeen rakentamisvaihe toteutettaisiin oletettavasti vaiheittain kortteli tai kaksi korttelia kerralla. Kukin kortteli sisältää kaksi tai kolme konesalia. Yhden korttelin rakentamiseen menee noin 2—3 vuotta. Rakentamista voidaan myös nopeuttaa, jos kysyntä kasvaa merkittävästi oletettua nopeammin. On oletettavaa, että rakentamisvaihe voisi

toteutua maksimilaajuudessa nopeimmillaan noin viidessä vuodessa. Todennäköisempää on kuitenkin, että hankkeen hankealue rakentuu VE1-laajuuteen noin 5–8 vuodessa ja noin 10–15 vuoden aikana VE2-laajuuteen. Toimintavaiheessa datakeskusrakennusten suunniteltu elinkaari on 50 vuotta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin tarkasteltiin hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta tilanteessa, jossa koko vaihtoehtojen mukainen rakennettava alue rakennetaan kerralla. Vaikutukset on siten arvioitu varovaisuusperiaatetta noudattaen, esittäen pahin mahdollinen skenaario. Rakentamisen osalta arviointi kohdistui rakentamisen alkuvaiheeseen, kun maansiirtotyöt ovat laajimmillaan. Toimintavaiheen tarkastelu kohdistui tilanteeseen, kun rakennukset on rakennettu, ja alueen päälystämättömät pinnat ovat kasvittuneet. Vaikutusten tarkastelussa otettiin huomioon hankealueen länsipäähän suunniteltu maankaatopaikka, sekä hankealueelle suunniteltujen hulevesien viivytys- ja puhdistusratkaisujen (Ramboll 2026) vaikutukset hankkeen eri vaiheissa.

Hankealueen länsipäähän, Nasintien pohjoispuolelle suunnitellun maankaatopaikan alapuolelle on alustavasti suunniteltu kosteikkaa kiintoaineen ja ravinteiden laskeuttamiseksi ja valumavesien viivyttämiseksi. Maankaatopaikan vedet kerätään niskaojilla, ja ohjataan kosteikkoon. Tarkempi vesienhallintasuunnitelma maankaatopaikan osalta tullessa tekemään lupavaiheessa.

12.4.2.1 Vaikutus virtaamiin

Hankealueelle laadittu hulevesien hallintasuunnitelma (Ramboll 2026), joka sisältää myös sammutusvesien hallintasuunnitelman. Suunnitelmassa ja suunnitelman liitepiirustuksessa on esitetty myös rakentamisen aikainen hulevesien hallinta- ja käsittelysuunnitelma. Hulevesien suunnittelua on ohjannut mm. lainvoimainen (07.01.2026) Keski-Suomen teollisuusalueen asemakaava. Kaavamääräyksen mukaan hulevesiä tulee viivyttää siten, että alueen purkuvirtaama säilyy samana luonnontilaan verrattuna. Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee imeyttää/ viivyttää tontilla siten, että rakenteiden mitoitusluku tulee olla 2,2 kuutiometriä (m^3) jokaista 100 vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä (m^2) kohden. Hankevaihtoehtossa VE1 hulevesien keräys-, käsittely- ja viivytysjärjestelmät toteutetaan vastaavilla menetelmillä, mutta koskien pienempää hankealaa.

Hankealueen hulevesien viivyttäminen toteutetaan matalilla, joko osittain tai kokonaan kosteikkomaisilla viivytyslaitteilla. Kosteikat ovat luonnollisia viivytusrakenteita ja ylläpitävät datakeskusalueen ympäristön monimuotoisuutta. Allasrakenteet toteutetaan tukkimalla alueelle kaivettuja ojia ja pengertämällä maastoa niiden ympärillä siten, että vettä voidaan hallitusti padottaa. Altaat sijoitetaan hankealueen sisäpuolelle purkupisteiden läheisyyteen. Osa allastuksista toteutetaan havaittujen viitasammakoiden elinympäristöjen läheisyyteen, mahdollista viitasammakoiden nykyisten elinolosuhteiden ylläpidon ja jopa parantumisen. (Ramboll 2026)

Hankealueella kertyvät hulevedet vastaavat normaalin liikennöidyn alueen hulevesiä. Alueella ei pysäköidä autoja pitkäaikaisesti, ja mahdollisten kemikaalien käsittely ja varastointi tapahtuvat pääosin sisätiloissa tai alueilla, joista niiden päätyminen huleveteen on estetty. Alueilla, joissa käsitellään merkittäviä määriä polttoaineita, kuten generaattoreiden polttoainevarastot, hulevedet johdetaan hulevesiviemäriin öljynerotuskaivojen kautta. Hankealueen datakeskuskortteleiden vedet johdetaan pääsääntöisesti hulevesiviemäriin, joissa on sakkapesä kiintoaineen laskeuttamiseksi verkostossa. Verkostosta vedet johdetaan mahdollisuuksien mukaan avo-ojiin, jotka tehostavat viivytystä, ja edelleen kosteikkomaisiin viivytyslaitteisiin. (Ramboll 2026). Kattovedet johdetaan omissa viemäreissään suoraan viivytyslaitteelle.

Hankealueen itäosan läpi virtaa nykyisin vettä hankealueen ulkopuolelta. Nämä ojat reititetään uudelleen siten, etteivät ne kuormita hulevesien hallinta- ja puhdistusjärjestelmiä. Ojat linjataan siten, että niiden vedet johdetaan nykyisten viitasammakoiden elinympäristöjen kautta. Tällöin ylläpidetään viitasammakoiden elinolosuhteet nykyisellä tasolla veden laadun ja määrän suhteen. (Ramboll 2026)

Hankealueen rakentamisen aikaiset hulevedet viivytetään. Tarvittaessa hulevesiä voidaan myös käsitellä kiintoaineen vähentämiseksi. Rakentamisen aikana varaudutaan muodostuvien kaivanto- ja työmaavesien osalta kiintoaineen vähentämiseen. Rakentamisen aikaisten kuivatusvesien määrä minimoidaan toteuttamalla hankealueen ympärille niskaojat ennen perustuskavaintojen tekoa. Tällä tavalla muodostuva käsittelyä vaativa hulevesimäärä saadaan minimoitua. Maarakentamisen kaivantoihin kerääntyvä hulevesi pumpataan alueelle toteutettavaan työmaavesi/sammutusjätevesiviemäriin. Viemäriä pitkin vesi johdetaan tasaus- ja laskeutuslaitteeseen. Altaasta vesi pumpataan joko jatkokäsittelyyn tai veden ollessa riittävän puhdasta, se voidaan johtaa hulevesijärjestelmän kautta hulevesiviivytukseen. Laskeutettutyömaavesi käsitellään tarvittaessa esimerkiksi erillisessä laskeutus- tai suodatuskontissa. (Ramboll 2026)

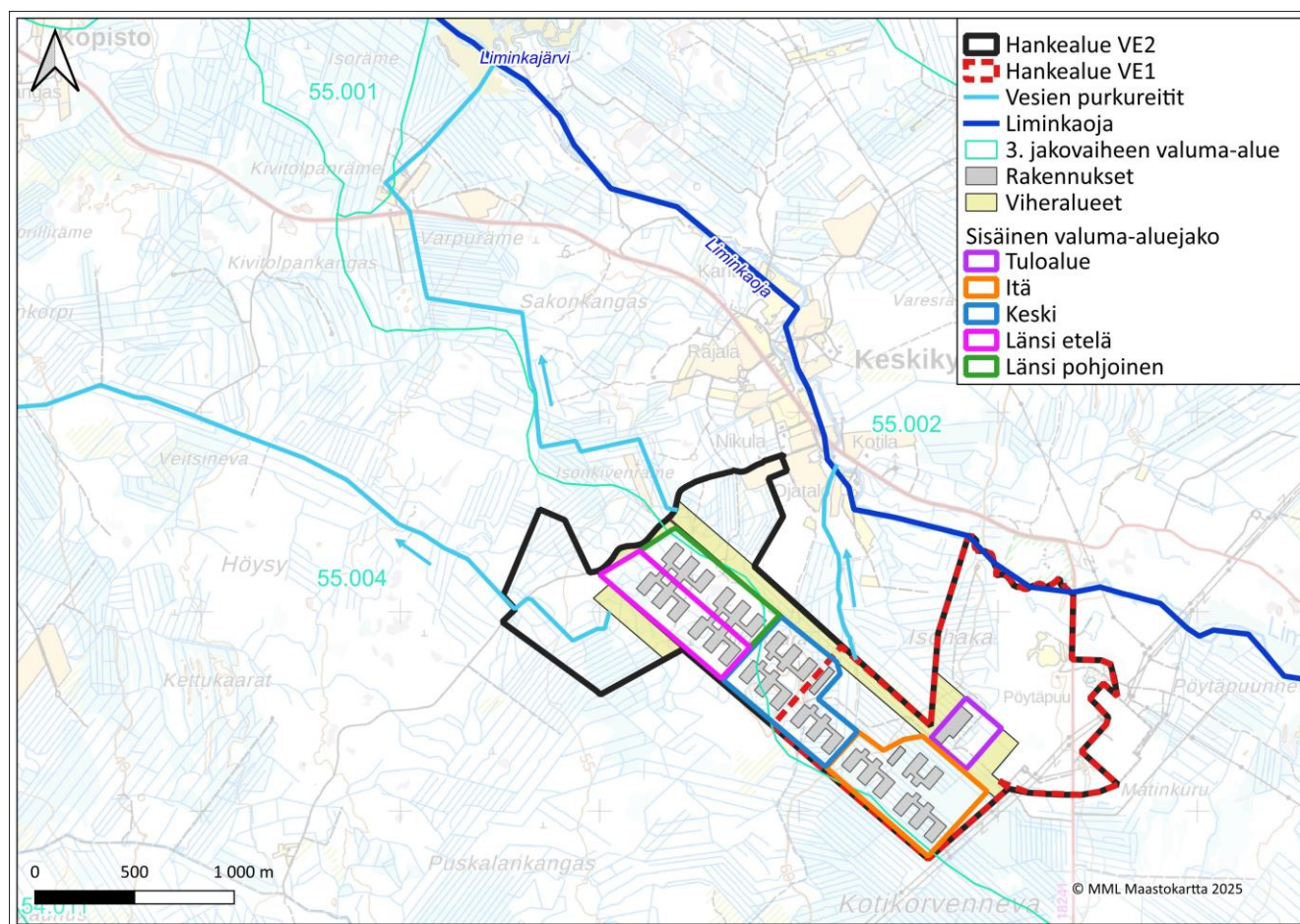
Kaavan mukainen viivytystilavuustarve hankevaihtoehtojen VE2 toimintavaiheessa on esitetty taulukossa 12-5. Kaavan mukaista viivytystilavuutta on verrattu kerran viidessä vuodessa toistuvassa mitoitusadetilanteessa ($65 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$, 60 min) nykytilassa ja VE2 toimintavaiheessa kertyvien vesimäärien erotukseen, joka kuvaa tarvittavaa viivytystilavuutta. Käytetyn mitoitusasteen rankkuudessa ja kertymässä on huomioitu 20 % lisäys ilmastomuutoksen takia.

Viivytysaltaat pidättävät hankealueelta kertyviä vesimääriä siten, että mitoitussadetilanteessa viivytysaltaiden maksipurkuvirtaamat vastaavat hankealueen nykyisen maankäytön mukaisia virtaamia (vrt. taulukko 12-5, nykytilanne-sarakkeiden virtaamia). Kerran sadassa vuodessa toistuvassa mitoitussadetilanteessa viivytystilavuustarve on keskimäärin 1,7-kertainen taulukossa 12-5 esitettyihin verrattuna. Nämä ns. tulvatilanteen vesimäärät ja virtaamat on huomioitu hankealueen hulevesien pääuomaston mitoituksessa (Ramboll 2026). Virtaamat hankealueen alapuolisissa uomissa eivät muutu päällystettyjen pintojen kasvaessa riittävän viivytystilavuuden takia. Hanke ei aiheuta eroosioriskin lisääntymistä alapuolisissa uomissa.

Hankevaihtoehtoilla VE1 ja VE2 ei ole vaikutusta hankealueen alapuolisten uomien **virtaamiin rakentamis- eikä toimintavaiheessa**.

Taulukko 12-5. Hankevaihtoehtojen VE2 toimintavaiheessa hankealueella mitoitussadetilanteessa (rankkasade) muodostuvat vesimäärät ja viivytystilavuustarve, sekä kaavan mukaiset viivytystilavuudet. Mitoitussateen intensiteetti 65 l/l*ha ja kesto 60 min. Laskennassa on huomioitu ilmastomuutoksen aiheuttama 20 % lisäys. (Ramboll 2026).

Hulevesien purkusuunta		Korvenoja						Veitsinevantie		Isokivenräme	
Hankealueen sisäiset osavalmu-alueet		Itä		Keski		Tulo-alue		Länsi etelä		Länsi pohj	
		nyky	tu-leva	nyky	tu-leva	nyky	tu-leva	nyky	tuleva	nyky	tuleva
Pinta-ala	ha	26		26,5		6		17		15	
Laskennallinen valuntakerroin		0,15	0,66	0,15	0,69	0,15	0,7	0,15	0,68	0,15	0,69
Qmit 1/5 v.	m ³ /s	0,25	1,1	0,25	1,2	0,05	0,3	0,15	0,75	0,15	0,7
Hulevesien muodostuminen	m ³	915	4250	925	4255	220	1020	590	2680	530	2420
Viivytystilavuustarve 1/5 v	m ³		3335		3330		800		2090		1890
Kaavan mukainen viivytystilavuustarve	m ³		3410		3640		880		2300		2070
Qmit 1/100 v.	m ³ /s	0,45	2	0,5	2,2	0,1	0,5	0,3	1,4	0,3	1,2
Hulevesien muodostuminen	m ³	1675	7790	1695	7800	400	1875	1080	4920	970	2420
Viivytystilavuustarve 1/100v	m ³		6115		6105		1475		3840		3465



Kuva 12-5. Hankealueen jakautuminen sisäisiin hulevesien keräysalueisiin, sekä hulevesien purkureitit hankealueelta (Ramboll 2026). Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

12.4.2.2 Vaikutus hankealueelta lähtevien hulevesien ja alapuolisten pintavesien laatuun

Hankkeen eri vaihtoehtojen ja hankkeen eri vaiheiden vaikutusta alapuolisiin pintavesiin arvioitiin virtaamamuutosten lisäksi myös pitoisuusmuutosten avulla, perustuen arvioon vuosikuormituksesta ja hankealueelta lähtevästä vuotuisesta vesimäärästä eri hankevaihtoehtoisissa ja hankkeen eri vaiheissa.

Arvio hankealueelta ja maankaatopaikalta lähtevästä vuosikuormituksesta laskettiin vuotuisiin hulevesimääriin (m^3/a) ja vedenlaatuun perustuen. Taulukossa 12-6 on esitetty hankealueelta lähtevät vuotuiset hulevesimäärät purkusuunnittain (Ramboll 2026), sekä maankaatopaikalta lähtevä vesimäärä, perustuen Kokkolan Santahaan sademittauspisteen vuosien 2009–2025 keskimääräiseen vuosisadantaan (573 mm/a), valuntakertoimet huomioiden. Valuntakertoimet kuvaavat paljonko sadevedestä muuttuu hulevedeksi imeytymisen ja haihdunnan jälkeen. Toimintavaiheen aikana syntyvän kuormituksen laskennassa ei huomioitu kattovesiä, sillä niiden kuormitusmerkitys on tarkastelun kohteena olevien kiintoaineen ja ravinteiden osalta vähäinen. Arviot kattovesimäärästä on esitetty taulukossa 12-6.

Hankealueen päällystettyjen pintojen kasvu nostaa hankealueen vuosivalunnan noin 2–3-kertaiseksi hankevaihtoehdossa VE1 ja 3–4,5-kertaiseksi hankevaihtoehdossa VE2 nykytilaan verrattuna. Suurin osa vesimäärästä kohdistuu Korvenojaan. Vesimäärien kasvu on otettu huomioon hankealueen hulevesijärjestelmien mitoituksessa.

Taulukko 12-6. Hankealueelta nykytilassa ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamis- ja toimintavaiheessa lähtevät vuotuiset vesimäärät purkusuunnittain (kokonaisvesimäärä ja kattopinta-aloilta kertyvät vesimäärät) keskimääräisenä sadovuotena (sadanta 573 mm/a). (Ramboll 2026).

	Valuntakerroin	Hulevesien purkusuunta		Korvenoja	Veitsinevantie	Isokivenrämme
		Pinta-ala	Yksikkö			
			ha	58.5	15	17
Nykytila	0.15		m^3/a	50 290	14 620	12 900
VE1	0.5	Rakentamisvaihe	m^3/a	120 330	0	0

	Valunta-kerroin	Hulevesien purkusuunta		Korvenoja	Veitsinevantie	Isokivenräme
		Pinta-ala	Yksikkö			
			ha	58.5	15	17
	0.68	Toimintavaihe kokonaisvesimäärä	m³/a	161 250	0	0
	0.9	Kattopinta-ala	ha	20.8		
		Toimintavaihe kattovedet	m³/a	107 094		
VE2	0.5	Rakentamisvaihe	m³/a	167 610	42 975	48 930
	0.68	Toimintavaihe kokonaisvesimäärä	m³/a	226 540	59 020	66 470
	0.9	Kattopinta-ala	ha	30.3	8.7	8.8
		Toimintavaihe kattovedet	m³/a	156 257	44 866	45 382
Maankaato-paikka		Pinta-ala	ha		8.35	
	0.15	Nykytila ja toimintavaihe	m³/a	-	7177	-
	0.3	Rakentamisvaihe	m³/a	-	14 354	-

Kuormituslaskennan pitoisuustietona hankealueelta nykytilassa tulevan kuormituksen laskemiseksi käytettiin hankealueen ojien vedenlaatutietoja vuodelta 2025 (ks. luku 12.2.2) (havaintopaikkojen Keskioja, Julkukaaran ojan ja Julkukaaran oja 2 havaintojen keskipitoisuus). Samoja pitoisuustietoja käytettiin kuvaamaan myös maankaatopaikan nykytilan ja toimintavaiheen aikaista kuormitusta, olettaen että toimintavaiheessa maankaatopaikka on jo kasvittunut.

Hankealueen rakentamisen aikainen ja maankaatopaikan läjityksen aikainen kuormitus arvioitiin rakennustyömaiden hajakuormitusta koskevan tutkimuksen tuloksiin perustuen (Sillanpää & Koivusalo 2015). Hankealueen piha-alueelta toimintavaiheessa syntyvä kuormitus laskettiin Helsingin kaupungin hulevesiselvityksen paikoitusalueita koskeviin vedenlaadun keskipitoisuuksiin perustuen (Airola ym. 2014). Kuormituslaskennassa käytetyt vedenlaadut on esitetty taulukossa 12-7.

Taulukko 12-7. Hankkeen eri vaiheissa syntyvän kuormituksen laskennassa käytetyt pitoisuudet. * Hankealueen ojien vedenlaatu 2025, ** (Sillanpää & Koivusalo 2015), *** (Airola ym. 2014).

Suure	Yksikkö	Nykytila*	Rakentamisaika**	Toimintavaihe ***
Kiintoaine (ka.)	mg/l	3.43	168	25.9
Kokonaisfosfori (Kok.P)	mg/l	0.034	0.158	0.071
Kokonaistyyppi (Kok.N)	mg/l	0.644	2.0	1.368

Hankealueelta eri purkusuuntiin ja maankaatopaikalta Veitsinevantien suuntaan kohdistuva kuormitus on esitetty taulukossa 12-8. Kuormituslaskennassa huomioitiin hulevesien käsittely- ja viivytysjärjestelmiin pidättyvä osuus. Käytetyt pidättymiskertoimet (R=reduktio) on esitetty taulukossa alla olevassa taulukossa. Maankaatopaikalta toimintavaiheessa (läjitys loppunut ja alue kasvittunut) lähtevän veden arvioitiin olevan laadullisesti samanlaista kuin hankealueen ojissa nykytilassa, joten reduktiota ei huomioitu.

Hankealueelta lähtevä kuormitus on suurimmillaan rakentamisvaiheessa, kiintoainekuormituksen ollessa tarkasteluista kuormitustekijöistä suurin. Hankevaihtoehdon VE2 rakentamisvaihe on suurin, koska laskennassa koko hankealueen on oletettu olevan rakentamistoimenpiteiden alaista aluetta. Todellisuudessa rakentaminen tapahtuu vaihteittain.

Taulukko 12-8. Hankealueella hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamis- ja toimintavaiheessa alapuolisiin purku-uomiin kohdistuva l kuormitus hulevesien käsittely- ja viivytysrakenteisiin pidättyvä (R=reduktio) kuormitus huomioiden.

		Suure	Yksikkö	Lähtevä kuormitus			
				R (pidätty- misker- roin)	Korven- oja	Veitsinevan- tie	Isokiven- räme
Nykytila		kiintoaine	kg/a	-	172	50	44
		Kok.P	kg/a	-	2	0,5	0,4
		Kok.N	kg/a	-	32	9	8
VE1 (hankealue)	Rakentamisvaihe	kiintoaine	kg/a	0,5	10 108	-	-
		Kok.P	kg/a	0,3	13	-	-
		Kok.N	kg/a	0,05	229	-	-
	Toimintavaihe	kiintoaine	kg/a	0,7	421	-	-
		Kok.P	kg/a	0,5	2	-	-
		Kok.N	kg/a	0,2	59	-	-
VE2 (hankealue)	Rakentamisvaihe	kiintoaine	kg/a	0,5	14 079	4 091	3 610
		Kok.P	kg/a	0,3	19	5	5
		Kok.N	kg/a	0,05	318	93	82
	Toimintavaihe	kiintoaine	kg/a	0,7	546	164	110
		Kok.P	kg/a	0,5	2	1	1
		Kok.N	kg/a	0,2	77	23	15
Maankaatopaikka	Nykytila ja toimintavaihe	kiintoaine	kg/a	-	-	25	-
		Kok.P	kg/a	-	-	0,2	-
		Kok.N	kg/a	-	-	5	-
	Rakentamisvaihe	kiintoaine	kg/a	0,5	-	1206	-
		Kok.P	kg/a	0,3	-	2	-
		Kok.N	kg/a	0,05	-	27	-

Hankealueelta lähtevien hulevesien pitoisuus

Vesistöön, ojiin ja hulevesiviemäriin johdettavan ja maahan imeytettävän työmaaveden tulee olla laadultaan sellaista, ettei se aiheuta ympäristön pilaantumista tai haittaa rakennetulle ympäristölle ja sen rakenteille. Pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeen (Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupunki 2024) ohjeellinen raja-arvo herkän vesistön suojavyöhykkeellä (etäisyys suorinta tietä alle 200 m) sijaitsevan työmaan hulevesille on <30 mg/l, ja muille kuin herkän vesikohteen suojavyöhykkeellä sijaitseville kohteille ≤100 mg/l. Muut yleiset laatuvaatimukset ovat mm.: pH 6-9, alkaliniteetti <0,2 mmol/l, öljyt <5 mg/l eikä näkyvää öljykalvoa. Ravinteista fosforille ei ole asetettu raja-arvoa, mutta typelle käytetään suuntaviivana Ruotsin ohjearvoa (Stockholms Stad 2022), joka on vastaanottavan vesistön herkkyydestä riippuen 2,5–7 mg/l.

Hankealueelta vesienkäsittelyn jälkeen Korvenojaan, Isokivenrämeelle ja Veitsinevantien varren ojastoon purettavan huleveden keskipitoisuuden (kuormitus/vesimäärä) arvioidaan olevan rakentamisvaiheessa pidättyminen huomioiden kiintoaineen osalta 84 mg/l, kokonaisfosforin osalta 111 µg/l ja kokonaistypen osalta 1900 µg/l. Hankealueelta rakentamisvaiheessa lähtevän veden arvioitu kiintoainepitoisuus ylittää herkkään vesistöön johdettavien työmaahulevesien laatuvaatimuksen kiintoaineen osalta, mutta alittaa muita kohteita koskevan kiintoaineen pitoisuusrajan. Hankealueen hulevesien purku-uomat ei voida pitää erityisen herkinä kohteita muutoin kuin Liminkaojan osalta, sekä Korvenojan viitasammakoesiintymien osalta. Rakentamisen aikaiset typpipitoisuudet jäivät alle Ruotsissa käytetyn ohjearvon.

Toimintavaiheessa pitoisuudet ovat pienempiä (kiintoaine noin 2–3 mg/l, kokonaisfosfori 9–12 µg/l ja kokonaistyyppi 260–370 µg/l, myös nykytilaan verrattuna (ks. Taulukko 12-7), puhtaampien kattovesien laimentaessa piha-alueelta

kertyviä vesiä. Kattovedet muodostavat toimintavaiheessa keskimäärin 70 % hankealueelta kertyvistä hulevesien kokonaismäärästä (Taulukko 12-6).

Vaikutus alapuolisten pintavesien laatuun

Hankealueelta nykytilassa ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamis- ja toimintavaiheessa lähtevän kuormituksen aiheuttama sekoituspitoisuus alapuolisissa uomissa laskettiin kunkin laskentapisteen keski- ja keskialivirtaamatilanteessa, huomioiden pisteeseen kohdistuva hankealueelta tuleva hulevesivirtaama. Esimerkiksi Liminkaojan alimpaan laskentapisteeseen kohdistuu hankealueelta tuleva kokonaiskuormitus ja hankealueelta tulevien hulevesien kokonaismäärä. Tulos kuvaa sekä kuormitus- että laimenemisvaikutusta kussakin laskentapisteesä, eli kokonaisvaikutusta. Laskennassa ei huomioitu taustapitoisuuksia, joten sekoituspitoisuus kuvaa pitoisuuslisäystä (teoreettinen pitoisuuslisäys). Pitoisuuslisäykset nykytilassa ja eri hankevaihtoehtoissa, sekä hankkeiden eri vaiheissa keskivirtaama (MQ) ja keskialivirtaamatilanteessa (MNQ) on esitetty taulukossa. Teoreettinen pitoisuuslisäys ei vastaa suoraan vesistössä havaittavaa pitoisuutta, sillä osa aineista voi pidäytyä matkalla. Tämän lisäksi kuormituksen ajallinen vaihtelu ja ekosysteemin vaste vaikuttavat siihen, kuinka kuormitus lopulta ilmenee vesistössä. Pitoisuuslisäys toimii indikaattorina kuormituksen potentiaalista, mutta vaikutusten tulkinnessa on huomioitava pidäytymisen, vesistön ominaisuudet ja olosuhteet.

Hankealueen kuormitusvaikutus on suurin rakentamisvaiheessa (Taulukko 12-9). **Hankevaihtoehtojen VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset** rajautuvat Korvenojaan, jossa kiintoaineen laskennallinen pitoisuuslisäys on 12 mg/l, joka on kaksinkertainen vuoden 2025 havaintokertojen keskipitoisuuteen (3,8–15 mg/l, ka. 10 mg/l) verrattuna. Hankevaihtoehtojen VE1 rakentamisvaiheessa puroon voi näin ollen aiheutua selvää samentumaa. Korvenojan fosforipitoisuus voi nousta rakentamisvaiheessa keskimäärin 15 µg/l ja typpipitoisuus noin 260 µg/l, tarkoittaen noin 30 % lisäystä nykyiseen keskipitoisuustasoon verrattuna (2025: Kok.P 27–63 µg/l, ka. 50 µg/l ja Kok.N 560–960 µg/l, ka. 833 µg/l). Liminkaojaan kohdistuvat pitoisuuslisäykset ovat keskivirtaamatilanteessa pieniä, pitoisuuslisäysten peittyessä vedenlaadussa tapahtuvaan vaihteluun. Keskialivirtaamatilanteessakin vaikutukset kohdistuvat Korvenojaan, jossa laskennalliset pitoisuuslisäykset ovat moninkertaisia nykytilan pitoisuuslisäyksiin verrattuna. Liminkaojassa vaikutukset ovat pieniä myös alivirtaamatilanteessa.

Alivirtaamatilanteen pitoisuuslisäyksiä tarkasteltaessa tulee huomioida, että etenkin kesäaikana virtausnopeudet uomissa pienenevät, viipymä kasvaa ja resuspensio (aineksen uudelleen sekoittuminen veteen) sekä eroosio vähenvät, suosien kiintoaineksen laskeutumista sekä siihen sitoutuneiden ravinteiden ja muiden aineiden pidäytymistä. Laimentumiseen perustuva ”laskennallinen” pitoisuuslisäys voi siten yliarvioida todellista, uomassa mitattavaa muutosta. Kesäaikana uomissa tapahtuvaa pidäytymistä lisäävät biogeokemialliset prosessit, kuten eliöstön (kasvit, mikrobien) lisääntyminen ja nopeutunut ravinteidenotto sekä uoman pohjan rauta- ja alumiinioksideihin tapahtuvan pidäytymisen vahvistuessa kontaktipinta-alan kasvaessa. Lisäksi hankealueen hulevesijärjestelmien käsittely- ja viivytysaltaat toimivat tehokkaammin pienillä virtaamilla. Pidäytyminen huomioiden muutokset vedenlaadussa arvioidaan laskennallista pienemmiksi.

Hankevaihtoehtojen VE1 toimintavaiheessa pitoisuuslisäykset Korvenojassa jäävät nykytilan pitoisuuslisäykseen verrattuna pieniksi, samoin kuin Liminkaojassa. Toimintavaiheessa hankkeen vaikutukset ovat siten pieniä, ja havaittavissa lähinnä hulevesien purkupisteiden läheisyydessä.

Hankevaihtoehtojen VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset rajautuvat keskivirtaamatilanteessa Korvenojaan, Iso-kivenrämeen ojaan ja Veitsinevantie–Vaihoja–Kauniinkorvenoja–Tervaoja-reitin (jatkossa Vaihoja–Tervaoja-reitti) alkuosaan. Korvenojassa pitoisuuslisäykset ovat samaa tasoa kuin hankevaihtoehtojen VE1, Veitsinevantien alkuosassa puolestaan hieman korkeampia. Veitsinevantien ojassa vaikutuksia voidaan havaita vielä Vaihojantien kohdalla, mutta Tervaojassa pitoisuuslisäykset ovat hankealueelta nykytilassa aiheutuvan kuormituksen aiheuttamiin pitoisuuslisäyksiin verrattuna pieniä ja vaikutukset vedenlaatuun siten vähäisiä. Keskialivirtaamatilanteessa rakentamisen aikaiset pitoisuuslisäykset voivat olla huomattavia, moninkertaisia nykytilan pitoisuuslisäyksiin verrattuna. Laskennallisesti vaikutuksia voidaan havaita vielä Liminkaojassakin, mutta pidäytyminen huomioiden, ovat todelliset pitoisuuslisäykset laskennallista pienempiä, joten hankkeen vaikutukset Liminkaojan vedenlaatuun arvioidaan pieneksi myös alivirtaamatilanteessa.

Hankevaihtoehtojen VE2 toimintavaiheen aikaiset vaikutukset ovat nykytilan pitoisuuslisäyksiin verrattuna pieniä kaikilla tarkastelluilla uomapisteillä, niin keski- kuin keskialivirtaamatilanteessa. Vedenlaadullisia arvioidaan havaittavan lähinnä purkupisteen läheisyydessä.

Taulukko 12-9. Hankealueelta nykytilassa ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 eri vaiheissa lähtevän laskennallisen kuormituksen ja hulevesivirtaamien aiheuttama teoreettinen pitoisuuslisäys (sekoituspitoisuus, kun taustapitoisuus on nolla) purku-uomissa sekä Liminkaojassa keski- (MQ) ja keskialivirtaamatilanteessa (MNQ). **Pitoisuuslisäyksissä ei ole huomioitu maankaatopaikan vaikutusta.**

PITOISUUS- LISÄYS MQ-MNQ			Korvenoja	Liminkaoja (ylin)	Isokivenräme	Liminkaoja (keskim.)	Veitsinevantie (Etelähaka)	Veitsinevantie (Veitsineva)	Vaihojantie/ Paavola	Tervaoja	Liminkaoja (alin)
Nykytila	Q	l/s	4,1- 25,6	92,6- 824	1,8- 14	94- 832	1- 6	2,3- 18	6,6- 60	35,4 -333	147,5- 1328
	ka.	mg/l	≤1,3	≤0,1	≤0,8	≤0,1	0,3-2	≤1	≤0,2	≤0,0 4	≤0,06
	Kok.P	µg/l	2-13	≤0,6	1-8	≤0,7	3-15	1-7	0,3-2	≤0,4	≤0,6
	Kok.N	µg/l	40-252	1-11	19-143	2-14	52-295	16-130	5-45	1-8	1-11
VE1 Rak.	Q	l/s	6,3- 27,8	94,8- 827		95,7- 834					149- 1330
	ka.	mg/l	12-51	0,4-3	-	0,4-3,5	-	-	-	-	0,2-2
	Kok.P	µg/l	15-76	0,5-4	-	0,5-4	-	-	-	-	0,3-3
	Kok.N	µg/l	261-1151	9-76	-	1-76	-	-	-	-	6-49
VE1 Toim.	Q	l/s	7,6- 29	96,1- 828		97- 835					150- 1331
	ka.	mg/l	0,5-1,8	≤0,1	-	≤0,1	-	-	-	-	≤0,1
	Kok.P	µg/l	2,1-8	≤0,6	-	≤0,6	-	-	-	-	≤0,4
	Kok.N	µg/l	65-248	2-20	-	2-19	-	-	-	-	1-13
VE2 Rak.	Q	l/s	7,8- 29	96,3- 829	2,8- 15	98,6- 837	2,1- 7	3,4- 20	7,7- 62	36,5 -334	153- 1334
	ka.	mg/l	15-57	0,5-5	8-41	1-6	19-62	7-39	2-17	0,4- 4	0,5-5
	Kok.P	µg/l	20-75	1-6	10-54	1-8	25-82	9-51	3-22	0,5- 5	0,7-6
	Kok.N	µg/l	345-1295	12- 105	170-926	15-130	430-1403	153-872	48-383	9-81	12-102
VE2 Toim.	Q	l/s	9,7- 31	98,2- 830	3,3- 16	101-839	2,7- 8	3,9- 20	8,3 -62	37- 335	156- 1337
	ka.	mg/l	0,6-2	≤0,2	0,2-1	≤0,3	0,7-2	0,3-1	≤0,6	≤0,1	≤0,2
	Kok.P	µg/l	3-8	≤0,8	1-5	≤0,9	3-9	1-6	0,4-3	≤0,6	≤0,8
	Kok.N	µg/l	78-252	3-25	31-149	4-29	99-275	37-186	12-89	2-20	3-24

Hankealueen länsiosaan suunnitellun maankaatopaikan vaikutukset kohdistuvat Veitsinevantieltä alkavalle Vaihoja–Tervaoja-reitille hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisvaiheessa, kun maankaatopaikalle läjitetään hankealueen pintamaita. Maankaatopaikan ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 yhteisvaikutuksen aiheuttamaa pitoisuuslisäystä keski- ja keskialivirtaamatilanteessa on tarkasteltu taulukossa (Taulukko 12-10). Hankevaihtoehdossa VE1 Veitsinevantien suuntaan kohdistuu vain maankaatopaikan vaikutus, sillä hankevaihtoehdossa VE1 datakeskuksen rakentamisalue sijoittuu vain hankealueen itäosaan.

Hankevaihtoehdon VE1 rakentamisvaiheessa maankaatopaikan läjityksen aikainen vaikutus Veitsinevantien ojan kiintoaine- ja ravinnepitoisuuteen on havaittavissa purkupisteen läheisyydessä, jossa pitoisuuslisäykset ovat kohtalaisen suuria. Vaikutuksia voidaan havaita vielä Vaihojantien kohdalla, mutta Tervaojassa vaikutukset ovat enää vä-

häisiä, ja pitoisuuslisäykset sekoittuvat uoman virtaamasta johtuvaan vedenlaadun vaihteluun. Pitoisuuksia pienentää myös uomassa tapahtuva pidätyminen. Tervaojaan ja Liminkaojaan maankaatopaikalla ei käytännössä oleva vaikutusta.

Hankevaihtoehdon VE2 rakentamisvaiheessa maankaatopaikan läjityksen aikainen vaikutus Veitsinevantien ojan vedenlaatuun on yhtä suuri kuin hankevaihtoehdossa VE1, mutta hankealueen rakentamisen ja maankaatopaikan läjityksen yhteisvaikutuksesta johtuen pitoisuudet ovat korkeampia ja vaikutukset yltävät pidemmälle, aina Vaihojantielle asti, jossa teoreettiset pitoisuuslisäykset voivat olla vielä suuria. Tervaojassa vaikutukset ovat kuitenkin laimenemisesta johtuen jo selvästi pienempiä, näkyen lähinnä alivirtaama-aikaan. Pidätyminen huomioiden, vaikutukset Tervaojassa ovat kuitenkin todennäköisesti selvästi laskennallista pienempiä. Vaikutukset Liminkaojan vedenlaatuun ovat pidätyminen huomioiden pieniä.

Hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 toimintavaiheessa maankaatopaikan (alueen oletetaan olevan kasvittunut) vaikutukset ovat vähäisiä, ja havaittavissa ainoastaan purkupisteen läheisyydessä.

Taulukko 12-10. Hankkeen ja maankaatopaikan yhteisvaikutus. Hankealueelta nykytilassa ja hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 eri vaiheissa, sekä maankaatopaikalta lähtevän laskennallisen kuormituksen ja hulevesivirtaamien aiheuttama teoreettinen pitoisuuslisäys purku-uomissa sekä Liminkaojassa. Vaihteluvälillä on esitetty pitoisuuslisäys keski- (MQ) ja keskiaktivitaamatilanteissa (MNQ).

PITOISUUS- LISÄYS MQ–MNQ			Korvenoja	Liminkaoja (ylin)	Isokivenräme	Liminkaoja (keskim.)	Veitsinevantie (Etelähaka)	Veitsinevantie (Veitsineva)	Vaihojantie/ Paavola	Tervaoja	Liminkaoja (alin)
Nykytila	Q	l/s	4,1- 25,6	92,6- 824	1,8- 14	94- 832	1- 5,8	2,3- 18,1	6,6- 60	35,4- 332,8	147,5- 1328
	ka.	mg/l	≤1,3	≤0,1	≤0,8	≤0,1	≤1	≤1	≤0,2	≤0,04	≤0,1
	Kok.P	µg/l	2-13	≤1	1-8	≤0,7	3-13	1-6	0,3-2	≤0,4	≤0,6
	Kok.N	µg/l	40-250	1-11	19-143	2-14	50-236	16-116	5-42	1-8	1-11
VE1 Rak.	Q	l/s	6,3- 27,8	94,8- 827		95,7- 834	1- 5,8	2,3- 18	6,6- 60	35,4- 332,8	149- 1330
	ka.	mg/l	12-51	0,4-3	-	0,4-3	13-76	4-34	1-12	0,2-2	0,3-3
	Kok.P	µg/l	15-67	0,5-4,5	-	0,5-4,4	13-72	4-31	1-11	0,2-2	0,4-3,3
	Kok.N	µg/l	261-1151	9-77	-	9-76	158-906	50-399	15-138	23-26	6-55
VE1 Toim.	Q	l/s	7,6- 29	96,1- 828		97- 835	1- 7,3	2,3- 20	6,6- 62	35,4- 332,8	150- 1331
	ka.	mg/l	0,5-2	≤0,1	-	≤0,1	≤1	≤0,4	≤0,1	≤0,02	≤0,1
	Kok.P	µg/l	2,1-8	≤0,6	-	≤0,6	1,4-10	0,4-3,7	0,1-1,2	≤0,2	≤0,5
	Kok.N	µg/l	65-248	2-20	-	2-19	27-189	8-71	3-23	≤4	2-13
VE2 Rak.	Q	l/s	7,8- 29	96,3- 829	2,8- 15	98,6- 837	2,6- 77,3	3,8- 20	8,2- 62	36,9- 334,3	153- 1334
	ka.	mg/l	15-57	0,5-5	8-41	1-6	33-96	12-64	4-30	1-7	0,6-5
	Kok.P	µg/l	20-75	1-6	10-54	1-7,5	40-115	15-77	5-46	0,9-8	0,8-6,7
	Kok.N	µg/l	345-1295	12-105	170-926	15-128	644-1848	239-1230	77-578	14-128	13-113
VE2 Toim.	Q	l/s	9,7- 31	98,2- 830	3,3- 16	101- 839	3,1- 7,8	4,4- 20	8,7- 62	37,5- 334,9	156- 1337
	ka.	mg/l	0,6-2	≤0,2	0,2-1	≤0,2	1-2	0,3-2	≤1	≤0,2	≤0,2
	Kok.P	µg/l	2,5-8	≤0,8	1-4,8	≤0,9	5-13,6	1,9-8,9	0,6-4,6	0,1-1	≤1
	Kok.N	µg/l	78-252	3-25	31-149	4-29	134-355	51-246	17-121	3-28	3-25

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset kohdistuvat Korvenojaan ja Liminkaojaan. Rakentamisen aikainen vaikutus Korvenojan vedenlaatuun arvioidaan **kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Uoman virtaamiin rakentamisvaiheella **ei** arvioida olevan **vaikutusta** viivytysrakenteiden tasatessa virtaamia. Liminkaojaan hankevaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vedenlaatuun kohdistuvien vaikutusten osalta **vähäiseksi ja kielteiseksi**. Liminkaojan virtaamiin hankkeen rakentamisvaiheella **ei** ole **vaikutuksia, joten arvio on, ei muutosta**.

Hankevaihtoehdon VE1 toiminnan aikainen vaikutus Korvenojan vedenlaatuun arvioidaan **vähäiseksi ja kielteiseksi**. **Korvenojan virtaamiin** hankkeen toimintavaihe **ei** aiheuta **muutosta**, sillä viivytysrakenteet tasaavat Korvenojan virtaamia, estäen tulvimisen ja eroosiovaikutuksen. purkuvirtaamat pidetään luonnollisella tasolla. **Liminkaojaan** hankevaihtoehdon VE1 toimintavaihe **ei** aiheuta **muutosta**.

Hankevaihtoehdon VE1 **ei** aiheuta **muutosta Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaojan virtavesireitin**, eikä **Isokivenrämeeen ojan** vedenlaatuun tai virtaamiin, koska hankkeen purkuvesiä ei johdeta näihin suuntiin.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset kohdistuvat Korvenojaan, Isokivenrämeeen ojaan, Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaoja-virtavesireitille, sekä vähäisessä määrin Liminkaojaan. Rakentamisen aikainen vaikutus Korvenojaan arvioidaan **vedenlaatuun kohdistuvien muutosten osalta kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Viivytysrakenteiden takia hankkeen rakentamisvaihe **ei** aiheuta **muutosta** Korvenojan virtaamiin. **Isokivenrämeeen ojan** vedenlaatuun hankevaihtoehdon VE2 rakentamisvaiheella arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen** vaikutus. Virtaamiin hankevaihtoehdon **ei** aiheuta **muutosta** viivytysrakenteiden tasatessa virtaamia ja estäessä uomaerosion. **Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaojan osalta vaikutus vedenlaatuun arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi ja kielteiseksi**. Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaoja-reitin virtaamiin ja eroosioherkkyyteen tai tulvariskiinkin hanke **ei** aiheuta muutosta. **Liminkaojan** vedenlaatuun hankevaihtoehdon vaikutus on **vähäinen ja kielteinen**. Hanke **ei** muuta Liminkaojan virtaamia.

Hankevaihtoehdon VE2 toiminnan aikainen vaikutus Korvenojan vedenlaatuun arvioidaan **vähäiseksi ja kielteiseksi**. **Korvenojan virtaamiin** hankevaihtoehdon VE2 toimintavaiheella **ei** arvioida olevan **vaikutusta**. **Isokivenrämeeen ojan vedenlaatuun** hankevaihtoehdolla on **vähäinen kielteinen** vaikutus. Isokivenrämeeen ojan virtaamiin ja eroosioherkkyyteen hankevaihtoehdon VE2 toimintavaiheella **ei** arvioida olevan **vaikutusta**. **Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaojan-reitin vedenlaatuun hankevaihtoehdolla VE2 on toimintavaiheessa vähäinen kielteinen vaikutus**. **Reitin virtaamiin hankevaihtoehdon ei** aiheuta **muutosta**. **Liminkaojan** vedenlaatuun ja virtaamiin hankevaihtoehdon VE2 toimintavaihe **ei** aiheuta **muutosta**.

Maankaatopaikan rakentamisen aikainen (läjitys) vaikutus kohdistuu Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaoja-reitille, lähinnä reitin alkupäähän. Rakentamisen aikainen maankaatopaikan pitoisuuslisäysvaikutus on hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 yhtä suuri ja vaikutus Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaoja-reitin vedenlaatuun arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi ja kielteiseksi.

Maankaatopaikan toiminnan aikainen (läjitys) loppunut ja alue kasvittunut) vaikutus kohdistuu **Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaoja-reitille**. Hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 toiminnan aikainen vaikutus **Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaoja-reitin** vedenlaatuun arvioidaan kokonaisuutena **vähäiseksi ja kielteiseksi**.

Liminkaojan ekologinen tila on hyvä, mutta vaarassa heikentyä kuormituksesta (ravinteet, kiintoaine ja orgaaninen aine) johtuen. Hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 vaikutukset Liminkaojan vedenlaatuun ovat pitoisuuslisäystarkastelujen perusteella pieniä, joten luokitteluosatekijöiden heikentymisen riski ravinteiden ja kiintoaineen pidentyminen huomioiden, arvioidaan vähäiseksi. Vedenlaadullisten muutosten ollessa pieniä Liminkaojassa, arvioidaan vaikutukset joen herkkään kalastoon (merivaeltainen harjus) vähäiseksi ja kielteiseksi.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päätyttyä tavoitteena on, että olemassa olevat rakennukset hyödynnettäisiin muussa jatkokäytössä. Tarvittaessa alueelta puretaan laitteistot ja poistetaan kemikaalit sulkemisen yhteydessä. **Hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 toiminnan jälkeisen ajan vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäiseksi ja kielteiseksi.**

12.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Rakentaminen tulee aloittaa hulevesien hallintarakenteista.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota aiheutuu kaikkialla, jossa maa-ainesta on paljaana ja sateelle alttiina. Hienoainesta on hyvin vaikea tehokkaasti erottaa

vedestä, kun se on kerran veteen liettynyt. Ehdottomasti tärkein hulevesien hallintakeino rakennustyömaalla on työmaan suunnittelu siten, että maa-ainesta ei ole tarpeettomasti paljaana. (Ramboll 2026)

Rakentamisessa tulee käyttää erityistä huolellisuutta alueen itäosissa viitasammakoiden elinympäristöjen läheisyydessä. Näiden alueiden läheisyydessä varmistetaan, ettei rakentamisen yhteydessä rakennusalueelta pääse purkautuman kiintoainepitoista hulevettä.

Rakentamisen aikaista hulevesikuormitusriskiä ja vaikutuksia alapuolisissa uomissa voidaan vähentää perehdytyksellä ja tiedottamisella sekä toiminnan ja hulevesien laadun valvonnalla. Hulevesien laatua purkupisteessä maastoon tulee seurata säännöllisin, mieluiten päivittäin tehtävin aistinvaraisin havainnoin (veden sameus, koostumus, haju ja öljypinnan esiintyminen). Seurantaan tulee sisällyttää mahdollisuuksien mukaan myös työmaan yläpuolinen vertailupiste. Lisäksi puhdistettavan veden määrää altaissa on tarpeen seurata. Lahden kaupunki on ottanut käyttöön oppaan, joka sisältää hyviä käytänteitä ja ohjeita hulevesien rakentamisen aikaiseen hallintaan (Lahden kaupunki 2022). Vastaavanlainen työmaavesiohje on laadittu myös pääkaupunkiseudun kaupunkien toimesta (Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupunki 2024) sisältäen myös ohjeet aistinvaraiseen seurantaan.

Rakentamisen aikaisten laskeutusaltaiden kuntoa tulee tarkkailla isompien sadetapahtumien jälkeen. Altaat tulee tyhjentää, mikäli pohjalle kertyy merkittävästi kiintoainesta. Lietekerros pienentää altaan tilavuutta, mikä heikentää sen toimintaa, lyhentäen mm. veden viipymää altaassa. Lisäksi altaassa oleva liete voi rankkasateen seurauksena lähteä liikkeelle ja kertyä alapuolisiin vesistöihin, minkä vuoksi lieterokoksen paksuutta altaassa on seurattava. Altaasta poistettava kiintoaine tulee läjittää tarpeeksi kauas vesistöstä ja peittää soveltuvalta tavalla siten, että kiintoaine ei leviä valunnan mukana maastoon tai vesistöön.

12.6 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Datakeskuksen sulkemistoimenpiteitä ei voida tässä vaiheessa kuvata kuin korkealla tasolla, koska sulkemistoimenpiteet riippuvat useasta tekijästä mukaan lukien rakennusten jatkokäyttö. Datakeskuksesta poistetaan ympäristö-, ekologista- ja terveysriskiä mahdollisesti aiheuttavat rakenteet ja kemikaalit sulkemisen yhteydessä tarvittavassa laajuudessa sulkemishetkellä vallitsevan lainsäädännön vaatimusten mukaisesti.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuutta pintavesivaikutusten arviointiin aiheutuu kuormitus- ja vaikutusarvioinnin perustumisesta laskelmiin, joissa lähtötietoina on käytetty julkaisuihin tai tutkimusraporteista peräisin olevaa tietoa. Laskennassa käytetyt arvot ovat suuntaa antavia. Laskelmat ovat yksinkertaistuksia todellisuudesta, ja niihin liittyy aina epävarmuuksia.

Hankealueen länsireunalle suunnitellun maankaatopaikan osalta ei ollut käytettävissä hulevesisuunnitelmaa tai tarkkoja tietoja alueen sijoittumisesta tai koosta eri hankevaihtoehtoisissa. Arvioinnissa maankaatopaikan oletettiin olevan yhtä suuri sekä hankevaihtoehtoisissa VE1 että VE2. Hankevaihtoehtoisissa VE1 maankaatopaikka tulisi kuitenkin todennäköisesti olemaan hieman pienempi, jolloin myös vaikutukset tulisivat todennäköisesti olemaan nyt esitettyä pienempiä.

12.8 Yhteisvaikutukset

Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Hauksuonnevan aurinko- ja tuulivoimahanke, jossa hankealueen itäpuolelle on suunnitteilla kaksi aurinkopaneelialuetta ja hankealueen etelä- ja länsipuolelle enimmillään 59 tuulivoimalaa. Hauksuonnevan hankealue rajautuu suoraan datakeskushankkeen rajaan.

Suunnitelluista tuulivoimaloista 27 sijoittuisi samalle Kauniinkorvenojan valuma-alueelle (55.004) kuin datakeskushanke. Toteutuvasta hankevaihtoehdosta riippuen, tuulivoimaloista 7 tulisi sijoittamaan Kotikorvennevalle, lähimmillään noin 630 metrin etäisyydellä datakeskushankealueen rajasta, sijoittuen Korvenojan valuma-alueelle. Korvenojaan tullaan johtamaan datakeskushankkeen itäosan hulevedet. Loput valuma-alueella 55.004 suunnitelluista tuulivoimaloista tulisivat sijoittumaan hankealueen lounais- ja länsipuolelle, pääosin Nasinojan valuma-alueelle, josta vedet virtaavat Nasinojaan, ja edelleen Vaihojan eteläistä haaraa pitkin Kauniinkorvenojaan, Tervaojaan ja Liminkaojaan. Luoteisin tuulivoimala sijoittuu Veitsinevantien varressa kulkevan, hankealueen suunnasta laskevan ojan valuma-alueelle. Tuulivoimalahankkeen rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia Korvenojaan sekä Vaihojan ja Tervaojan muodostamaan virtavesireittiin. Merkittäviä yhteisvaikutuksia pintavesiin ei arvioida syntyvän, sillä tuulivoimalat ovat pirstoutuneena laajalle alalle, ja niiden väliset etäisyydet ovat pitkiä, noin 500–700 metriä. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat siten pienille alueille hajautetusti. Aurinkopaneelientien rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia Liminkaojaan, sillä kentät sijoittuvat hankealueen itäpuolelle, Liminkaojan läheisyyteen.

13 Vaikutukset ilmaan ja ilmanlaatuun

Hankealueen **herkkyys** ilmanlaadun muutoksille on arvioitu **kohtalaiseksi**, koska alueella on vain vähän häiriintyviä kohteita ja ilmapäästöille herkkiä kohteita kuten kouluja, päiväkoteja tai sairaaloita. Luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueen läheisyydessä, Keskikylästä itään. Hankealueen ilmanlaatu on hyvä ja alueella ei ole ilmanlaatuun heikentävästi vaikuttavia päästölähteitä.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen tila säilyy ennallaan ja vaikutuksia ilmanlaatuun ei tällöin synny. **Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutuksen suuruus ja kokonaisvaikutus arvioitiin vähäiseksi ja kielteiseksi.** Päästöt ilmaan kasvavat alueella mutta epäpuhtauspitoisuudet ovat selvästi alle ilmanlaadun raja-arvojen normaalissa käyttötilanteessa.

Ilmapäästöt syntyvät ensisijaisesti dieselgeneraattoreiden säännöllisestä testauksesta. Rakennusaikana päästölähteitä on useampia kuten työliikenne ja työkoneiden nostama pöly.

Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H.

Taulukko 13-1. Hankkeen vaikutukset ilmaan ja ilmanlaatuun.

	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen Rakentaminen VE1/2	Ei muutosta VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

13.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun arvioitiin hankkeen koko elinkaaren ajalta sisältäen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset. Arvioinnin lähtökohtana ovat ilmapäästölähteissä tapahtuvat muutokset verrattuna nykyhetkeen. Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona Envineerin toimesta.

Hankealueen ilmanlaadusta ei ole käytössä tarkkaa tietoa. Lähimmät ilmanlaadun mittauspisteet sijaitsevat Raahessa noin 25 kilometriä hankealueelta pohjoiseen. Hankealueelta noin 10 kilometrin säteellä ei ole suuria teollisuuslaitoksia tai muita merkittäviä päästölähteitä.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ilmanlaatuun arvioitiin sekä rakennusajalle että palvelinkeskuksen käyttötilanteelle (Taulukko 13-2). Hankevaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ilmanlaatuun ei tule. Vaikka vaihtoehdossa VE2 käytössä on enemmän varageneraattoreita ja siten testauspäiviä enemmän, arvioidaan vaikutuksen suuruus ja merkittävyys vastaavaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 ilmapäästöjä syntyy enemmän, mutta vuositasolla päästölisäys on kuitenkin vähäinen. Sähkökatkojen aikana generaattorien päästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun voivat olla suuria tai erittäin suuria, erityisesti vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 13-2. Ilmapäästöjen mallinnusskenaariot, jotka tehtiin sekä arviointivaihtoehdoille VE1 että VE2. Arviointivaihtoehdossa VE1 on 116 generaattoria ja arviointivaihtoehdossa VE2 on 296 generaattoria.

Mallinnustilanne	NO ₂	Hiukkaset	Huomioita
Rakennusaikaiset päästöt		X	PM ₁₀ päästöt mallinnettiin
Varageneraattorien kuukausittainen testaus	X		10 minuutin testiajo tehdään kuukausittain
Varageneraattorien vuosittainen testaus	X		60 minuutin tehdään kerran vuodessa
Sähkökatko	X		6 h sähkökatko

Suunnitellun Pyhäjoen datakeskuksen hiukkas- ja kaasupäästöjen leviämislaskelmat tehtiin Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) kehittämällä AERMOD-mallilla (Lakes Software, AERMOD View 13.0.0.). Malli on viranomaisten hyväksymä ja laajasti käytössä niin Suomessa kuin kansainvälisesti. Laskennassa hyödynnettiin tuntikohtaisia Ylivieskan lentoaseman (Ilmatieteen laitos) säähavaintoja, kuten ulkoilman lämpötilaa, tuulen nopeutta ja suuntaa sekä pilvisyyttä. Mallinnuksessa arvioitiin hengitettävien hiukkasten (PM₁₀, rakennusvaihe) ja typpioksidipäästöjen (NO_x, toimintavaihe) leviämistä. Rakennusten vaikutukset, niin sanottu savukaasupainumailmiö (downwash), laskettiin AERMOD-järjestelmän BPIP (Building Profile Input Program) -esikäsittelijällä, joka määrittää rakenteiden korkeudet ja geometriset suhteet PRIME-algoritmia varten.

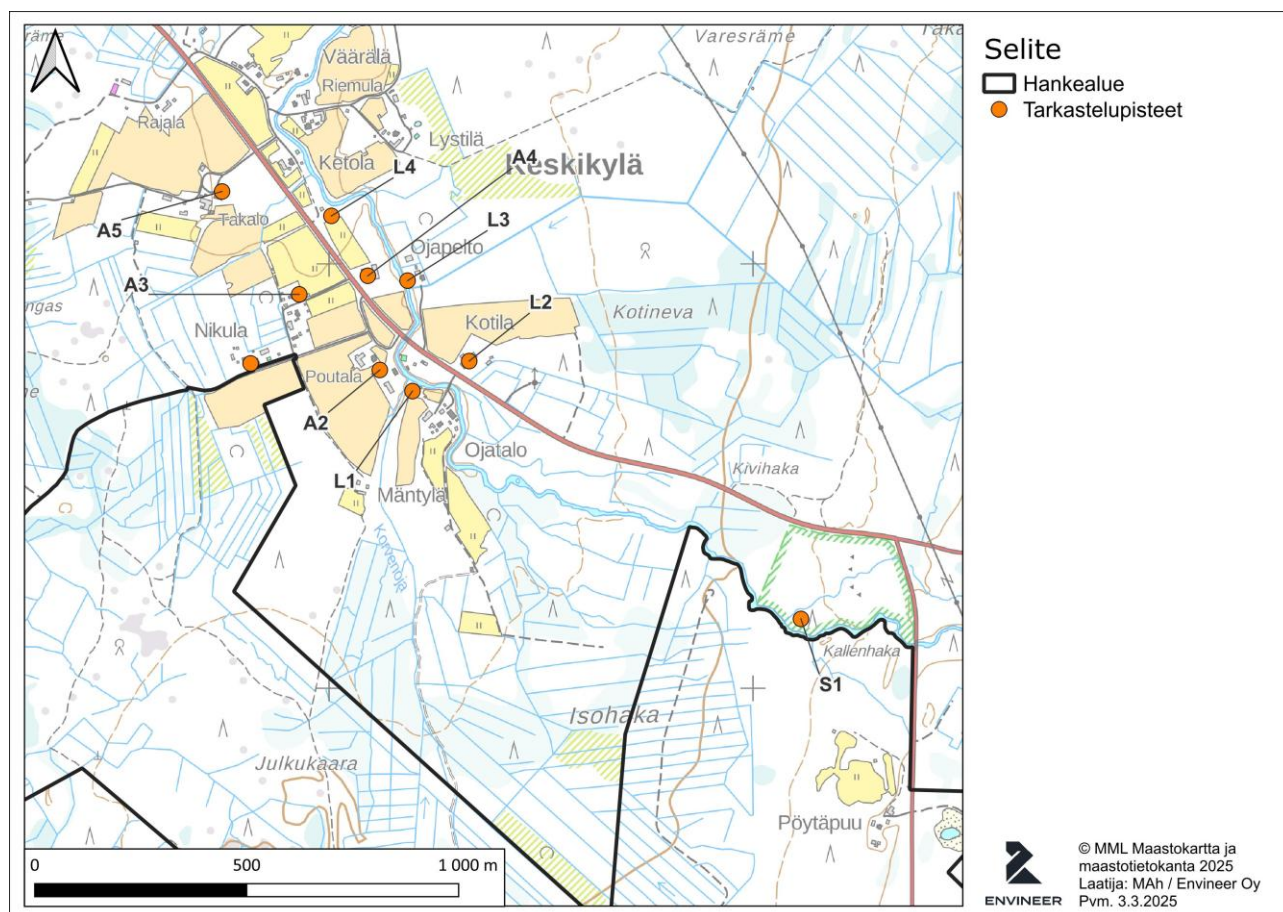
Varageneraattorina käytettävän Baudouin 16M55G7D2/5 päästötietojen perusteella PM₁₀-päästöt ovat vähäisiä koska palamislämpötila generaattorissa on korkea (> 400 °C), joten generaattorista pääsee ulkoilmaan lähinnä typen oksidien päästöjä. Hiukkaspäästöjen merkitys ilmanlaatuun on näin ollen erittäin pieni verrattuna typpidioksidipäästöihin eikä niiden mallintamista toimintavaiheessa pidetty tarpeellisena. Sen sijaan PM₁₀-päästöjen mallinnus tehtiin erikseen rakennusvaiheen päästöille.

Arvioinnissa hyödynnettiin Hypercon muiden datakeskushankkeiden suunnitteluaineistoa. Kaikki arvoinnit suoritettiin ilman erillistä päästövähennystekniikkaa, kuten selektiivistä katalyyttistä pelkistystä (SCR, selective catalytic reduction). Piipun teknisinä tietoina käytettiin 18 metrin korkeutta sekä 0.8 metrin halkaisijaa.

Varageneraattorien tuottamat typenoksidipäästöt ovat pääosin typpimonoksidia (NO) ja ne hapettuvat ilmassa vähitellen typpidioksidiksi (NO₂) ilmakehässä. Typenoksidipäästöjen muuttunutta typpidioksidiksi on käsitelty AERMOD:n PVMRM-mallilla (Plume Volume Molar Ratio Method+TTRM2). Mallinnukset tehtiin 6 × 6 km kokoiselle alueelle ja laskentapisteet olivat päästölähteen läheisyydessä 70 m välein, 200 m välein kauempana päästölähteestä (> 500 m) ja tarkastelu tehtiin havaintokorkeudella 1.5 metriä.

Meteorologinen aineisto käsiteltiin AERMET-ohjelmalla, joka muodostaa tuntikohtaiset rajakerrospanparametrit pinta-havaintojen ja yläilmahavaintojen pohjalta. Maanpinnan ominaisuudet, kuten albedo, pinnankarheus ja Bowen-suhde, määritettiin AERSURFACE-ohjelmalla paikallisen maankäytön perusteella. Kolmen vuoden reaalisäädata laadittiin Ilmatieteen laitoksen Ylivieskan lentoaseman mittausasemalta ja maastomalli tehtiin Maanmittauslaitoksen laserkeilaus aineiston perusteella.

Mallinnuksen avulla arvioitiin rakennusvaiheen ja palvelinkeskusvaihtoehtojen aiheuttamaa ympäristökuormitusta sekä lähialueen asukkaiden ilman epäpuhtauksille altistusta. Tarkastelupisteet on esitetty kuvassa 13-1.



Kuva 13-1. Ilmanlaadun mallinnuksessa käytetyt tarkastelupisteet hankealueen lähialueella missä A tarkoittaa asuinrakennuksia, L lomarakennuksia ja S suojelualuetta. Kuva: Envineer Oy. Sisältää maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (12/2025).

Mallinnus tehtiin sekä nykyisille ilmanlaadun raja-arvoille että EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin (2022/0347(COD)) mukaisille raja-arvoille, jotka astuvat voimaan vuonna 2030 (Taulukko 13-3).

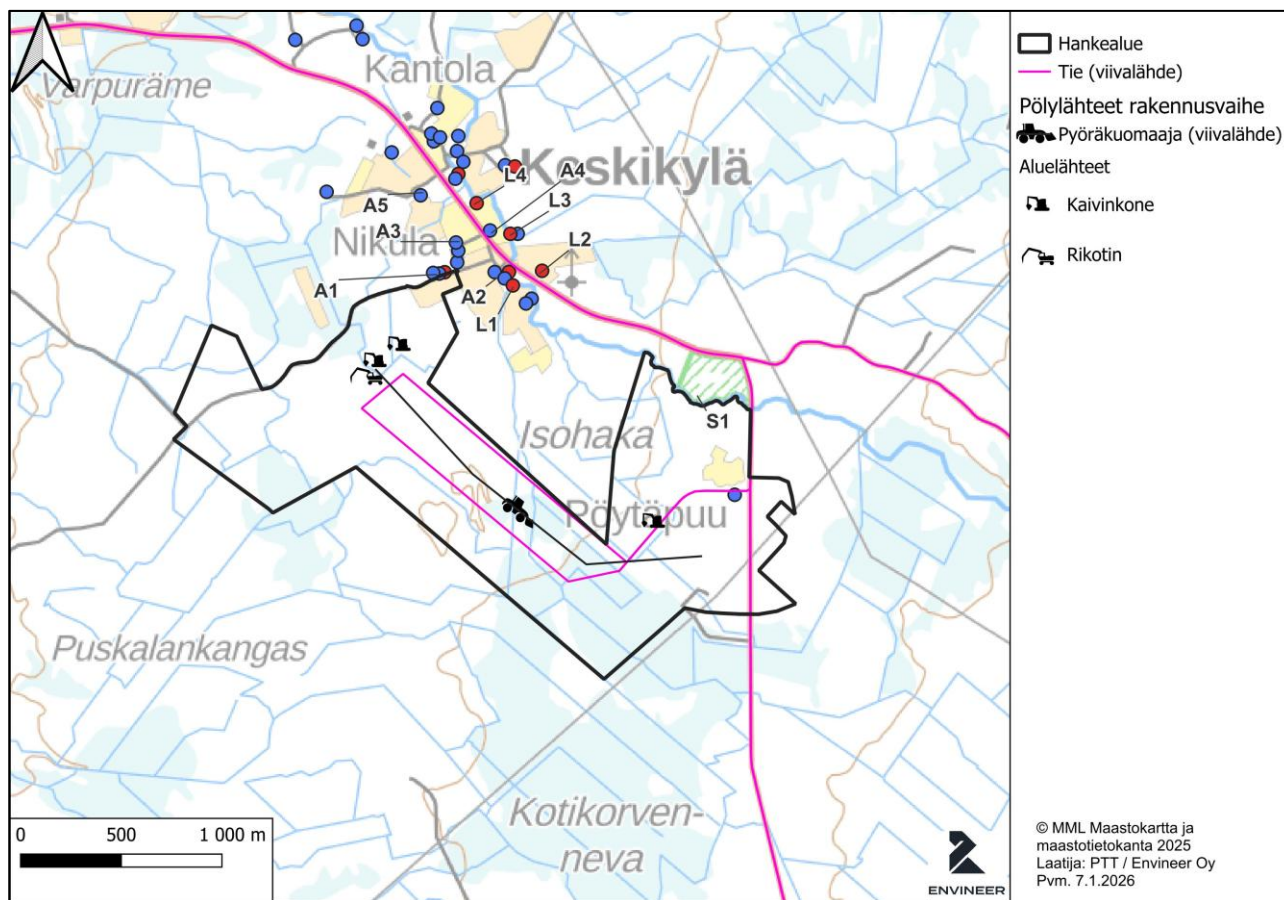
Taulukko 13-3. Hengitettävien hiukkasten ja NO₂:n pitoisuuksille annetut nykyiset raja-arvot ja 2030 voimaan astuvat raja-arvot. Hiukkasten pitoisuudet ilmoitetaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Yhdiste	Aika	Raja-arvo (nykyinen) (µg/m ³)	Raja-arvo (vuonna 2030) (µg/m ³)	Sallitut ylitykset nykyinen / 2030
PM ₁₀	vuorokausi	50	45	35 vrk / 18 vrk
	vuosi	40	20	
NO ₂	tunti	200	200	18 h / 3 h
	vuorokausi	-	50	18 vrk
	vuosi	40	20	

13.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennustöiden aikana alueen pölypäästöt kasvavat väliaikaisesti erityisesti maanrakennuskoneiden käytön ja kuljetusten seurauksena. Myös työmaaliikenne lisää ilmapäästöjä. Ajoneuvojen ja työkoneneiden pakokaasupäästöistä vapautuu ilmaan pölyä, typen oksideja, pienhiukkasia ja hiilidioksidiä. Lisäksi ajoneuvojen renkaiden sekä ilmapölyn nostattama pöly kasvattaa hiukkaspitoisuuksia. Rakennusvaiheen merkittävin ilmanlaatuun kohdistuva kuormitus on hiukkaspäästöt ilmaan, joiden leviämistä lähialueille on mallinnettu käyttäen työkonelähtöisiä päästökertoimia (Taulukko 13-4). Hengitettävän pölyn (PM₁₀, halkaisijaltaan alle 10 µm hiukkaset) leviämistä palvelinkeskuksen ympäristössä arvioitiin kolmena eri vuonna, jotta vuotuisten tuuliolosuhteiden ja säävaihteluiden vaikutukset tuloksiin

tulisivat huomioiduksi. Liikenteen vaikutukset on sisällytetty sekä rakennusvaiheen että eri toimintavaiheen ilmapäästöarvioihin. VE1 ja VE2 vaihtoehtoja ei tarkasteltu rakennusvaiheen osalta erikseen vaan käytettiin konservatiivista lähestymistapaa eli mallinnettiin vaihtoehtoista haitallisempi vaihtoehto VE2.



Kuva 13-2. PM10-mallinnuksessa käytettyjen pölylähteiden sijainnit rakennusvaiheessa sekä tarkastelupisteet. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Mallinnuksessa on huomioitu työkonien liikkuminen toiminta-alueella sekä liikennemäärien kasvu työpaikkaliikenteen vaikutuksesta. Liikenteen vaikutuksia ja liikennemäärät ovat kuvattu yksityiskohtaisesti YVA-selostuksen kappaleessa 16.

Taulukko 13-4. Mallinnuksessa käytettyjen rakennustoiminnan aikaisten PM₁₀-päästöjen lähtötietoja. Päästökorkeutena käytettiin 1.5 metriä (GTK, 2013).

Pölylähde	Määrä	Pölyvän alueen pinta-ala (m ²)	PM ₁₀ päästökerroin (g/m ² s)	Toiminta-aika
Kaivinkone	4	60	$6,8 \times 10^{-4}$	07-20 (ma-pe)
Pyöräkuormaaja	2	8920*	$1,0 \times 10^{-5}$	07-20 (ma-pe)
Rikotin	1	60	$3,3 \times 10^{-4}$	07-18 (ma-pe)

*viivalähde

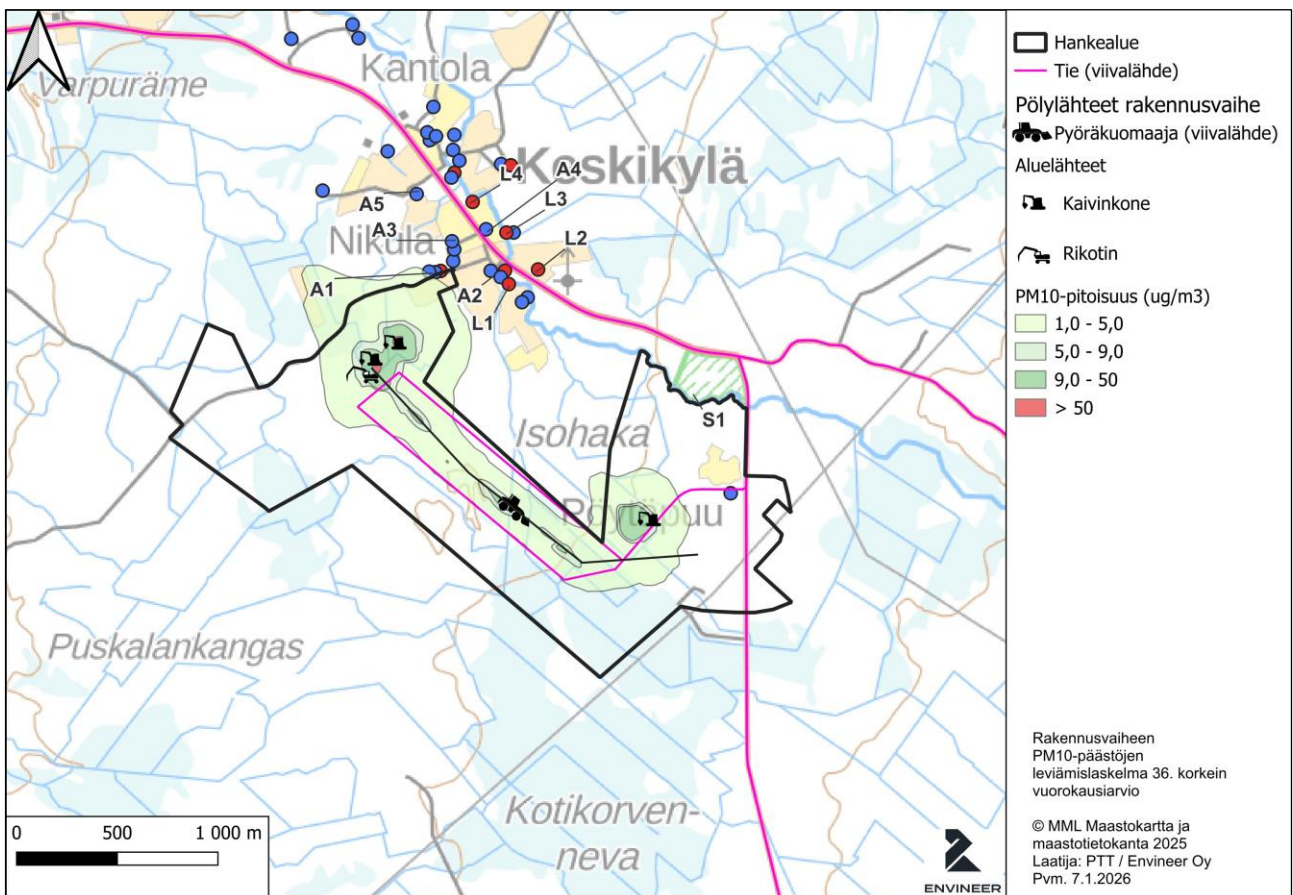
Rakennusvaihe aiheuttaa kohonneita PM10-pitoisuuksia ainoastaan toiminta-alueen sisäpuolella eikä tarkastelupisteissä havaittu merkittäviä PM10-pitoisuuslisäyksiä (Taulukko 13-5 ja Kuva 13-3). Korkein mallinnettu pitoisuus oli 1,5 mg/m³ tarkastelupisteessä A1. Mallinnetut PM10-pitoisuudet alittavat selvästi sekä nykyiset että tulevat ilmanlaadun raja-arvot.

Taulukko 13-5. Rakennusvaiheen raja-arvoihin verrattavat hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausipitoisuudet (µg/m³) tarkastelupisteillä, missä L = loma-asunto, S = suojelualue ja A = asuinrakennus. Vuorokausiraja-arvo on 50 µg/m³ (nykyinen lainsäädäntö.)

Tarkastelupiste	PM ₁₀ 24 h* (µg/m³)	PM ₁₀ 24 h** (µg/m³)
A1	0,89	1,47
A2	0,56	0,80
A3	0,70	1,13
A4	0,44	0,74
A5	0,63	0,86
L1	0,56	0,78
L2	0,38	0,56
L3	0,42	0,62
L4	0,39	0,61
S1	0,21	0,27

* Vuorokausiraja-arvossa on huomioitu sallitut 35 ylitystä kalenterivuoden aikana.

**Vuorokausiraja-arvossa on huomioitu sallitut 18 ylitystä kalenterivuoden aikana.



Kuva 13-3. Rakennusvaiheen raja-arvoihin verrattavat PM10-pitoisuudet toiminta-alueen läheisyydessä rakennusvaiheen aikana (vuoden 36. korkein vuorokausiarvo) sekä tarkastelupisteet. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

13.1.2 Generaattorien koekäytöt

Suuresta varageneraattorimäärästä johtuen koekäyttöä suoritetaan laitoksella käytännössä päivittäin, jotta koko varavoimajärjestelmän toimintavarmuus voidaan taata. Varageneraattoreiden koekäyttöjen leviämismallinnus toteutettiin konservatiivisin oletuksin, jotta ilmanlaatuvaikutukset saatiin arvioitua kattavasti. Mallinnuksessa kunkin generaattorin todellinen koekäyttöaika on yhteensä 170 minuuttia vuodessa, mikä koostuu kymmenen minuutin kuu-kausitestauksista ja yhdestä 60 minuutin vuositestauksesta.

Vaihtoehdossa VE1 (116 varageneraattoria) mallinnettiin yhden generaattorin käyttöä kahden tunnin ajan jokaisena arkipäivänä. Vaihtoehdossa VE2 (296 varageneraattoria) mallinnus toteutettiin käyttämällä kahta generaattoria samanaikaisesti kahden tunnin ajan arkipäivisin. Testien ajankohtia vaihdeltiin kattavasti eri arkipäivien ja kellonaikojen välillä, jotta kaikki mahdolliset sää- ja leviämisolosuhteet tulivat huomioiduiksi. Edellä annetuilla oletuksilla testiajoja voidaan tehdä esimerkiksi seuraavasti: VE1: 1x60 min ja 6x10 min ja VE2: 2x60 min ja 12x10 min. Mallinnustulokset edustavat NO₂-pitoisuuksien ylärajaa, jota suurempia arvoja ei tarkastelualueella esiinny.

Mallinnusten perusteella varageneraattorien koekäyttöjen aiheuttamat pitoisuudet olivat kaikissa tarkastelupisteissä matalia pahimmat tilanteen ollessa noin 2 % tuntiraja-arvosta tarkasteluvaihtoehdossa VE1 ja noin 3 % tuntiraja-arvosta vaihtoehdossa VE2 (Taulukot 13-6 ja 13-7). Korkein NO₂-pitoisuuslisä tulee mallituksen perusteella palvelikeskuksen pohjoispuolella (Kuva 13-4). Vuositasolla varageneraattorien testauksen aiheuttama pitoisuuslisä on vähäinen.

Taulukko 13-6. Raja-arvoihin verrattavat typpidioksidin (NO₂) pitoisuuksien tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuudet (µg/m³) (pitoisuuslisä) tarkastelupisteillä toteutusvaihtoehdossa VE1: varageneraattorien testaus. Tuntiraja-arvo on 200 µg/m³ ja vuosikeskiarvon raja-arvo 40 µg/m³ (nykyinen lainsäädäntö).

Tarkastelupiste	NO ₂ h* (µg/m ³)	NO ₂ vuosi (µg/m ³)	NO ₂ h** (µg/m ³)	NO ₂ 24 h** (µg/m ³)
A1	2,22	0,02	2,59	0,14
A2	2,18	0,02	3,03	0,16
A3	2,25	0,02	2,73	0,15
A4	2,16	0,02	2,81	0,14
A5	2,07	0,01	2,29	0,13
L1	2,23	0,02	2,95	0,16
L2	2,23	0,02	2,90	0,14
L3	2,12	0,02	2,73	0,14
L4	2,03	0,01	2,72	0,14
S1	2,39	0,01	3,48	0,15

* Tuntiraja-arvossa on huomioitu sallitut 18 ylitystä kalenterivuoden aikana.

** Tuntiraja-arvossa on huomioitu sallitut 3 ylitystä kalenterivuoden aikana.

***Vuorokausiarvossa on huomioitu sallitut 18 ylitystä kalenterivuoden aikana.

Taulukko 13-7. Raja-arvoihin verrattavat typpidioksidin (NO₂) pitoisuuksien tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuudet (µg/m³) (pitoisuuslisä) tarkastelupisteillä toteutusvaihtoehdossa VE2: varageneraattorien testaus. Tuntiraja-arvo on 200 µg/m³ ja vuosikeskiarvon raja-arvo 40 µg/m³ (nykyinen lainsäädäntö).

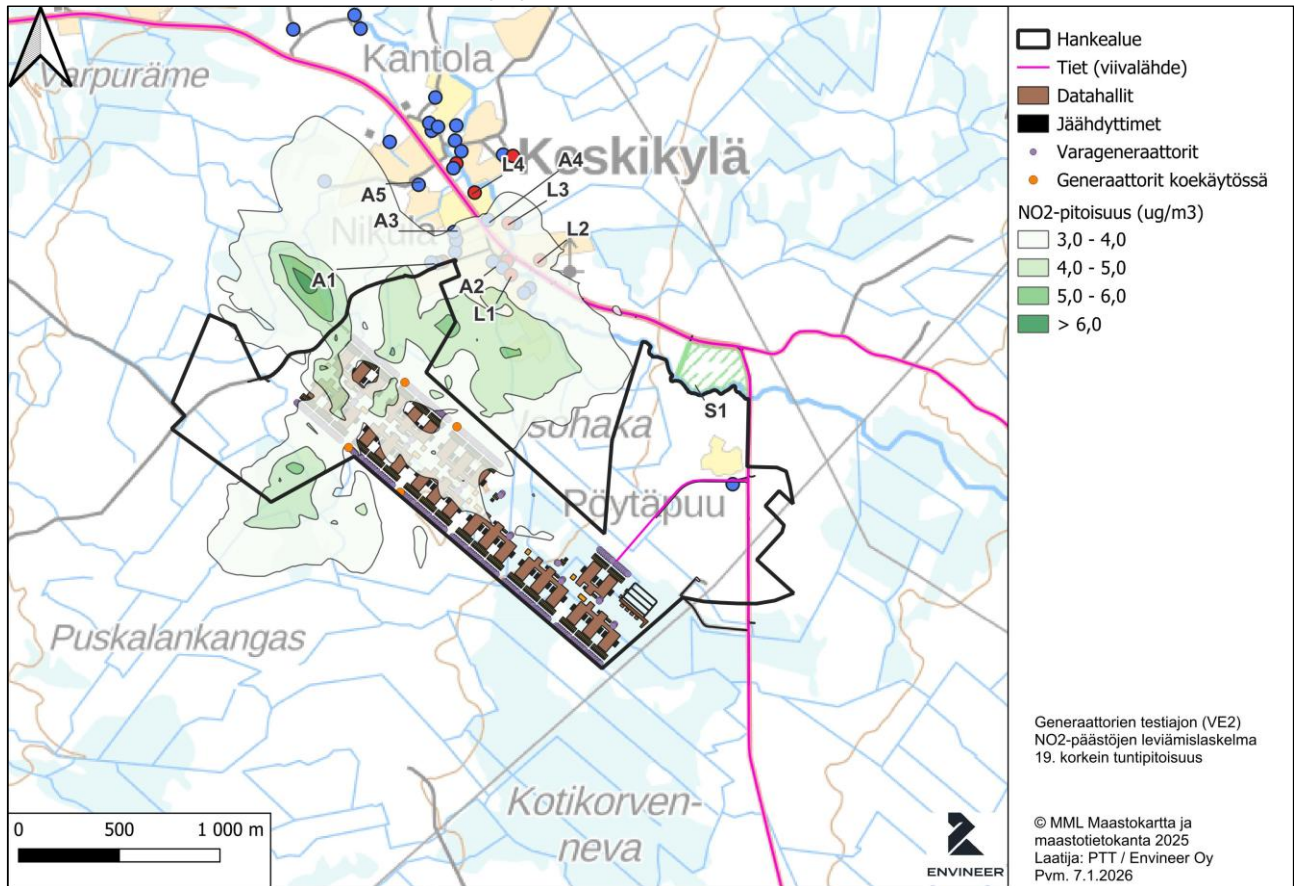
Tarkastelupiste	NO ₂ h* (µg/m ³)	NO ₂ vuosi (µg/m ³)	NO ₂ h** (µg/m ³)	NO ₂ 24 h** (µg/m ³)
A1	3,40	0,03	6,07	0,29
A2	3,40	0,02	5,39	0,27
A3	2,95	0,02	4,26	0,23
A4	3,19	0,02	4,17	0,23

Tarkastelupiste	NO ₂ h* (µg/m ³)	NO ₂ vuosi (µg/m ³)	NO ₂ h** (µg/m ³)	NO ₂ 24 h** (µg/m ³)
A5	2,65	0,02	4,24	0,21
L1	3,83	0,03	6,34	0,29
L2	3,15	0,02	3,85	0,23
L3	3,12	0,02	3,80	0,21
L4	2,84	0,02	3,32	0,20
S1	2,41	0,02	2,92	0,19

* Tuntiraja-arvossa on huomioitu sallitut 18 ylitystä kalenterivuoden aikana.

** Tuntiraja-arvossa on huomioitu sallitut 3 ylitystä kalenterivuoden aikana.

***Vuorokausiarvossa on huomioitu sallitut 18 ylitystä kalenterivuoden aikana.



Kuva 13-4. Raja-arvoihin verrattavat NO₂-tuntipitoisuudet toiminta-alueen läheisyydessä palvelinkeskusvaihtoehdossa VE2: varageneraattorien testaus (4 kpl samanaikaisesti). Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

13.1.3 Sähkökatko

Sähkökatkon vaikutuksia mallinnettiin käynnistämällä kaikki generaattorit (VE1: 116 kpl, VE2: 296 kpl) kuudeksi tunniksi. Tämän seurauksena NO₂-tuntipitoisuudet nousivat hetkellisesti korkeiksi palvelinkeskuksen lähialueella (max. 633 µg/m³), mutta raja-arvot (nykyinen voimassa oleva lainsäädäntö) eivät kuitenkaan ylity tarkastelupisteissä (Taulukot 13-8 ja 13-9). Korkean pitoisuuden alue voi yltyä yli 2 km päähän toiminta-alueelta riippuen vallitsevasta tuulensuunnasta (Kuva 13-5). Sähkökatkon ollessa pitkäaikainen (yli vuorokauden) tuntiraja-arvot ylittyvät molemmissa hankevaihtoehdoissa kaikissa tarkastelupisteissä. Pitkä sähkökatko on kuitenkin epätodennäköinen, joten raja-arvojen ylitys on käytännössä harvinaista. Vuositasolla sähkökatkojen aiheuttama NO₂-pitoisuuslisä on vähäinen.

Taulukko 13-8. Typpidioksidin (NO₂) pitoisuuksien tunti-, vuorokausi-, ja vuosipitoisuudet (µg/m³) tarkastelupisteillä 6 tunnin sähkökatkon aikana toteutusvaihtoehdossa VE1. Tuntiraja-arvo on 200 µg/m³ ja vuosikeskiarvon raja-arvo 40 µg/m³ (nykyinen lainsäädäntö).

Tarkaste- lupiste	NO ₂ h* (µg/m ³)	NO ₂ vuosi (µg/m ³)	NO ₂ h** (µg/m ³)	NO ₂ 24 h** (µg/m ³)
A1	86,3	1,80	95,8	11,7
A2	112,6	2,10	132,9	13,7
A3	101,6	1,96	116,3	13,8
A4	105,8	1,93	118,4	13,8
A5	79,8	1,56	91,4	10,2
L1	109,5	2,19	131,9	15,0
L2	107,2	2,06	142,4	15,2
L3	110,0	2,00	145,0	14,3
L4	106,6	1,87	115,9	13,4
S1	119,6	1,68	181,8	15,4

* Tuntiraja-arvossa on huomioitu sallitut 18 ylitystä kalenterivuoden aikana.

** Tuntiraja-arvossa on huomioitu sallitut 3 ylitystä kalenterivuoden aikana.

***Vuorokausiarvossa on huomioitu sallitut 18 ylitystä kalenterivuoden aikana.

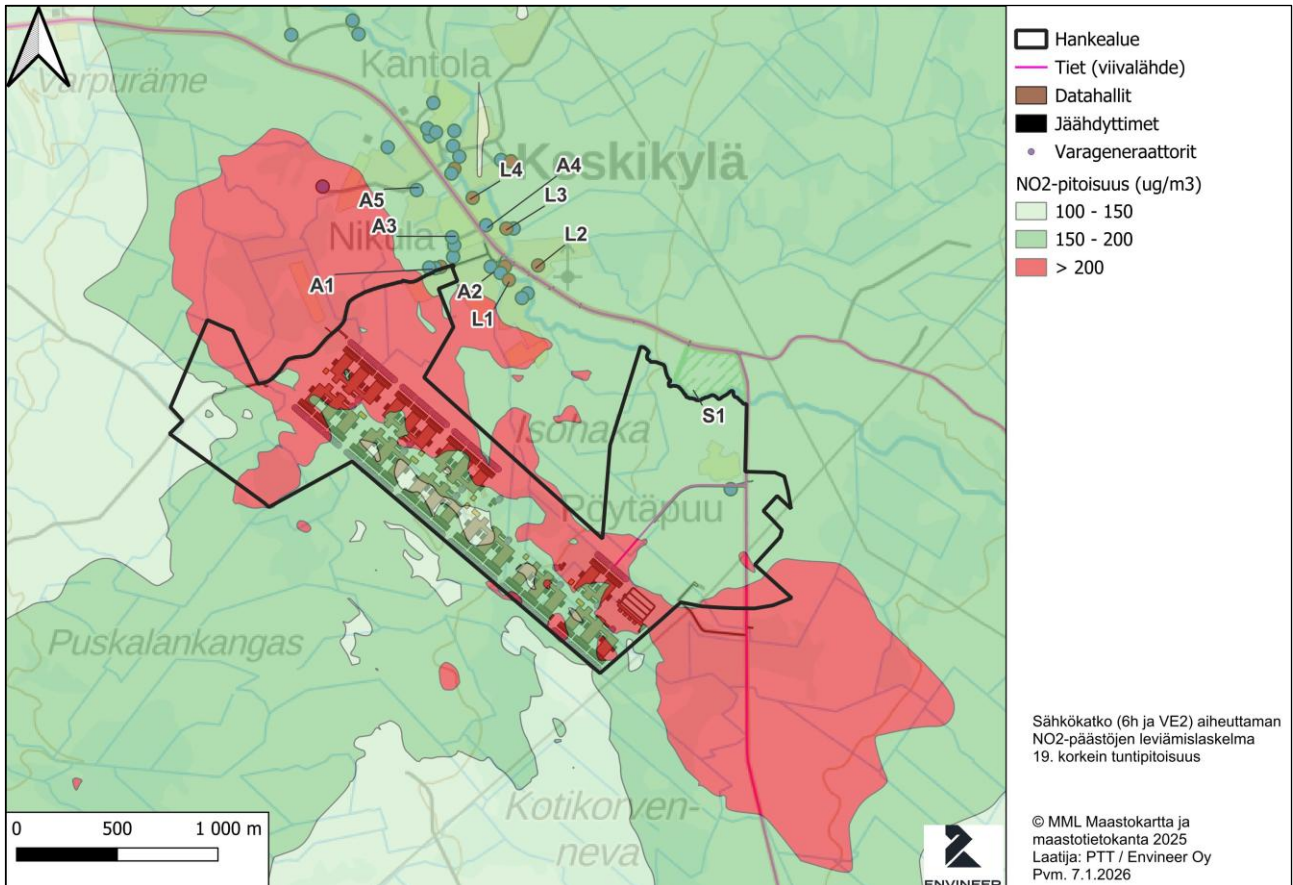
Taulukko 13-9. Typpidioksidin (NO₂) pitoisuuksien tunti-, vuorokausi-, ja vuosipitoisuudet (µg/m³) tarkastelupisteillä 6 tunnin sähkökatkon aikana toteutusvaihtoehdossa VE2. Tuntiraja-arvo on 200 µg/m³ ja vuosikeskiarvon raja-arvo 40 µg/m³ (nykyinen lain-säädäntö).

Tarkaste- lupiste	NO ₂ h* (µg/m ³)	NO ₂ vuosi (µg/m ³)	NO ₂ h** (µg/m ³)	NO ₂ 24 h** (µg/m ³)
A1	189,9	5,92	233,8	29,3
A2	170,6	5,65	222,5	29,3
A3	193,4	5,49	231,6	27,1
A4	166,1	4,73	193,1	24,9
A5	192,4	4,61	243,8	25,2
L1	193,0	5,85	256,2	28,1
L2	160,8	4,95	191,6	24,6
L3	163,6	4,69	192,4	25,1
L4	149,5	4,37	200,7	24,1
S1	172,3	0,01	210,3	23,5

* Tuntiraja-arvossa on huomioitu sallitut 18 ylitystä kalenterivuoden aikana.

** Tuntiraja-arvossa on huomioitu sallitut 3 ylitystä kalenterivuoden aikana.

***Vuorokausiarvossa on huomioitu sallitut 18 ylitystä kalenterivuoden aikana.



Kuva 13-5. Raja-arvoihin verrattavat NO₂-pitoisuudet toiminta-alueen läheisyydessä palvelinkeskusvaihtoehdossa VE1 pitkän sähkökatkon (6 h) aikana (vuoden 19. korkein tuntiarvo). Tuntiraja-arvo ylittyy punaisella värjättyllä alueella. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Varageneraattoreiden testikäytön vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla käyttö niin, että generaattorien yhtäaikaista käyttöä minimoidaan. Testiajoaja tulisi välttää heikosti sekoittuvissa sääolosuhteissa, kuten inversiotilanteissa ja tyynellä ilmalla (tuulen nopeus < 0.5 m/s) mikä voi esiintyä esimerkiksi voimakkaiden pakkasjaksojen aikana. Sähkökatkojen ja huoltojen yhteydessä varageneraattoreiden käyttöaika tulisi minimoida haitallisten vaikutusten minimoimiseksi.

13.2 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Datakeskuksen toiminnan päättyessä rakennuksia ei ole tarkoitus purkaa, vaan ne pyritään hyödyntämään sellaiseenaan muussa käytössä (uudelleenkäyttö). Tämän vuoksi merkittävää ilmanlaatuvaikutusta ei synny. Toiminnan päätyttyä merkittävin lyhytaikainen ilmapäästölähde on IT-laitteiston poistamisesta aiheutuva kuljetusliikenne. Koska tämä liikenne lisää alueen liikennemääriä vain lyhytaikaisesti, vaikutusten ilmanlaatuun arvioidaan jäävän kokonaisuutena vähäisiä.

13.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Negatiivisten vaikutusten minimoimiseksi on keskeistä optimoida generaattorien testausaikataulu, jotta generaattorien yhtäaikaista käyttöä on mahdollisimman vähäistä.

13.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmanlaadun kannalta suurin epävarmuustekijä on sähkökatkot, jotka edellyttävät varageneraattorien käynnistämistä. Koko sähköverkossa keskimääräinen keskeytysaika on 1–4 tuntia, ja katkoja on noin kaksi vuodessa (Energiateollisuus, Keskeytystilasto 2019). Ilmastonmuutoksen myötä sähkökatkot voivat yleistyä äärisäätömiöiden lisääntyessä. Tässä tarkastelussa ei ole arvoitu tilanteita, joissa useampia generaattoreita joudutaan käynnistämään yhtä aikaa huoltotöiden takia. Nämä tilanteet arvioidaan tarvittaessa erikseen.

14 Meluvaikutukset

Hankkeen meluvaikutuksia arvioitiin erikseen rakennusvaiheelle ja toiminnalliselle vaiheelle, ja toiminnan aiheuttamaa melutason kasvua verrattiin hankealueen lähialueen nykytilanteeseen, jossa melulähteenä on Vihannintien liikenne. Toiminnallisessa vaiheessa keskityttiin erityisesti VE2:n melutasoon. VE1:n melutaso on VE0:n ja VE2:n melutason välillä. Toiminnallisessa vaiheessa arvioitiin erikseen normaalitoimintaa sekä sähkökatkotilannetta. Normaalitoiminnassa hankealueella tehdään varavoimageneraattoreiden koekäyttöjä sekä käytetään tarvittaessa vedenjäähdytyskoneisiin perustuvaa jäähdytysjärjestelmää. Sähkökatkotilanteessa laitoksen kaikki varavoimageneraattorit käynnistyvät. Toisin kuin tämän arvioinnin oletuksessa, redundanssin vuoksi kaikkia varavoimageneraattoreita ei todellisuudessa ajeta täydellä teholla.

Hankealueen herkkyyks melulle arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä hankealue on nykyiseltä äänimaisemalta hiljainen. Kokonaisuutena **rakentamisen** aikaiset meluvaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi ja negatiiviksi**, koska ne aiheuttavat merkittävän mutta tilapäisen muutoksen nykyiseen melutasoon erityisesti paalutus- ja louhintavaiheen aikana, sekä lisääntyvän raskaan liikenteen osalta. **Toiminnan** aikaiset meluvaikutukset hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioidaan **kohtalaisiksi ja negatiiviksi**, koska melutasot alittavat asuinrakennusten osalta voimassa olevat ohjearvot. Lomarakennusten piha-alueilla todetut ohjearvojen ylitykset johtuvat pääosin liikenteen vaikutuksesta, joskin hankealueelta tuleva melu kasvattaa melutasoja hieman. VE0 vaihtoehdossa käynnissä olevista valmistelevalle työt voivat aiheuttaa vähäisiä meluvaikutuksia. Niiden ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä.

Hankkeen, suunnitellun Hauksuonnevan tuulivoimapuiston (VE1) ja olemassa olevan Oltavan tuulivoimapuiston kanssa yhteisvaikutus on vähäinen. Tuulivoimapuistojen suurimmillaan oleva 40 dB lisäys vaikutti Keskikylän tarkastelupisteissä erittäin lievänä melutason nousuna, korkeimmillaan noin +1 dB.

Selvytyksen vuoksi painotetaan sitä, että melumallinnus on tehty teoreettiselle maksimimelutilanteelle, jossa laitos käyttää ainoastaan vedenjäähdytyskoneisiin perustuvaa jäähdytysjärjestelmää ja järjestelmää käytetään täydellä teholla. Todellisuudessa jäähdytysjärjestelmää käytetään vaihtelevalla tehotasolla ulkolämpötilan ollessa noin 15–25 °C. Pyhäjoen alueen lämpötilat ovat alle 15 astetta valtaosan vuodesta, jolloin tarvetta käyttää jäähdytysjärjestelmää ei ole. Lämpötilan ylittäessä noin 25 °C laitoksen koko jäähdytystarve katetaan vedenjäähdytyskoneilla, mutta jäähdytystarve riippuu datakeskuksen kuormitustasosta. Kuormitustaso on tyypillisesti noin 50–60 %, ja kuormitus on hyvin harvoin lähellä täyttä kapasiteettia. Vaikka kuormitus olisi 100 %, kaikki laitoksen vedenjäähdytyskoneet eivät olisi käytössä täydellä teholla redundanssin vuoksi. Tämän vuoksi jäähdytyksen aiheuttama meluvaikutus on erittäin todennäköisesti pienempi kuin tässä arvioinnissa esitetty melutaso. Varavoimageneraattoreiden mallinnuksen osalta on huomioitava, että arvioissa on huomioitu generaattorin sijoittaminen erilliseen konttiin. Kontti vaimentaa generaattorin melutasoa.

Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H. Liitteessä F on erillinen melumallinnusraportti.

14.1 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

Hankkeen aiheuttamaa melutason muutosta verrattiin sekä nykytilanteeseen että Valtioneuvoston päätökseen melutason ohjearvoista 993/1992. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä meluvaikutuksia siten synny, minkä vuoksi tätä vaihtoehtoa ei ole tarkasteltu melun osalta. Toiminnan päätyttyä rakennukset pyritään jatkohyödyntämään sellaisenaan, eikä purkamisesta aiheudu melua. Toiminnan jälkeen melua voi syntyä ajoittain, esimerkiksi silloin kun IT-laitteistoja kuljetetaan kierrätykseen. Näiden kuljetusten arvioidaan kuitenkin aiheuttavan vain lyhytaikaista ja vähäistä liikenteen melua, eikä sitä ole tarpeen arvioida erikseen.

Rakentamisvaiheen aiheuttama tärinä on arvioitu asiantuntija-arviona, vastaavien kohteiden kokemusten perusteella. Arvioiteja varten on tunnistettu merkittävimmät lähteet, niihin vaikuttavat tekijät sekä toiminnan ja rakennusten väliset etäisyydet.

14.1.1 Melumallinnus

Hankkeen meluvaikutuksia arvioitiin laatimalla erillinen melumallinnus (liite F), joka kattoi sekä rakennusvaiheen että toiminnallisen vaiheen hankevaihtoehdossa VE2. Hankevaihtoehdon VE1 on arvioitu jäävän VE2:n ja nykytilan välille, ollen meluavien toimintojen määrältään pienempi. Mallinnus toteutettiin Datakustik CadnaA -ohjelmistolla käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumalleja. Melutasojen arviointi perustuu melun leviämiseen ja vaimenemiseen 3D-maastomallissa, johon on sijoitettu melulähteet, mahdolliset meluesteet, maastonmuodot ja liikenne. Laskentapistet olivat 20 m välein ja laskentapisteiden korkeus oli 2 m.

Taulukko 14-1. Hankkeen meluvaikutuksen arviointi.

	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen Rakennus ja toiminta	Vähäinen	Ei muutosta VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Rakennusvaihe mallinnettiin yhtenä kokonaisuutena, koska suurimmat melulähteet, kuten esimerkiksi louhinta ja paalutus maanrakennusvaiheessa, ovat arviolta samansuuruisia molemmissa hankevaihtoehtoissa, vaikka rakentamisen kesto eroaa hankevaihtoehtojen välillä. Rakentaminen kestää useita vuosia, maanrakennusvaiheen on arvioitu kestävän 1–2 vuotta. Melulähteiden sijoittuminen on mallinnuksessa huomioitu niin, että toiminnot on pyritty sijoittamaan mahdollisimman lähelle asutusta, mutta kuitenkin niin että ne ovat toteutuskelpoisia. Malliin on sijoitettu sekä paalutus että louhinta samanaikaisesti, jotta on saatu mallinnettua ns. pahin mahdollinen tilanne.

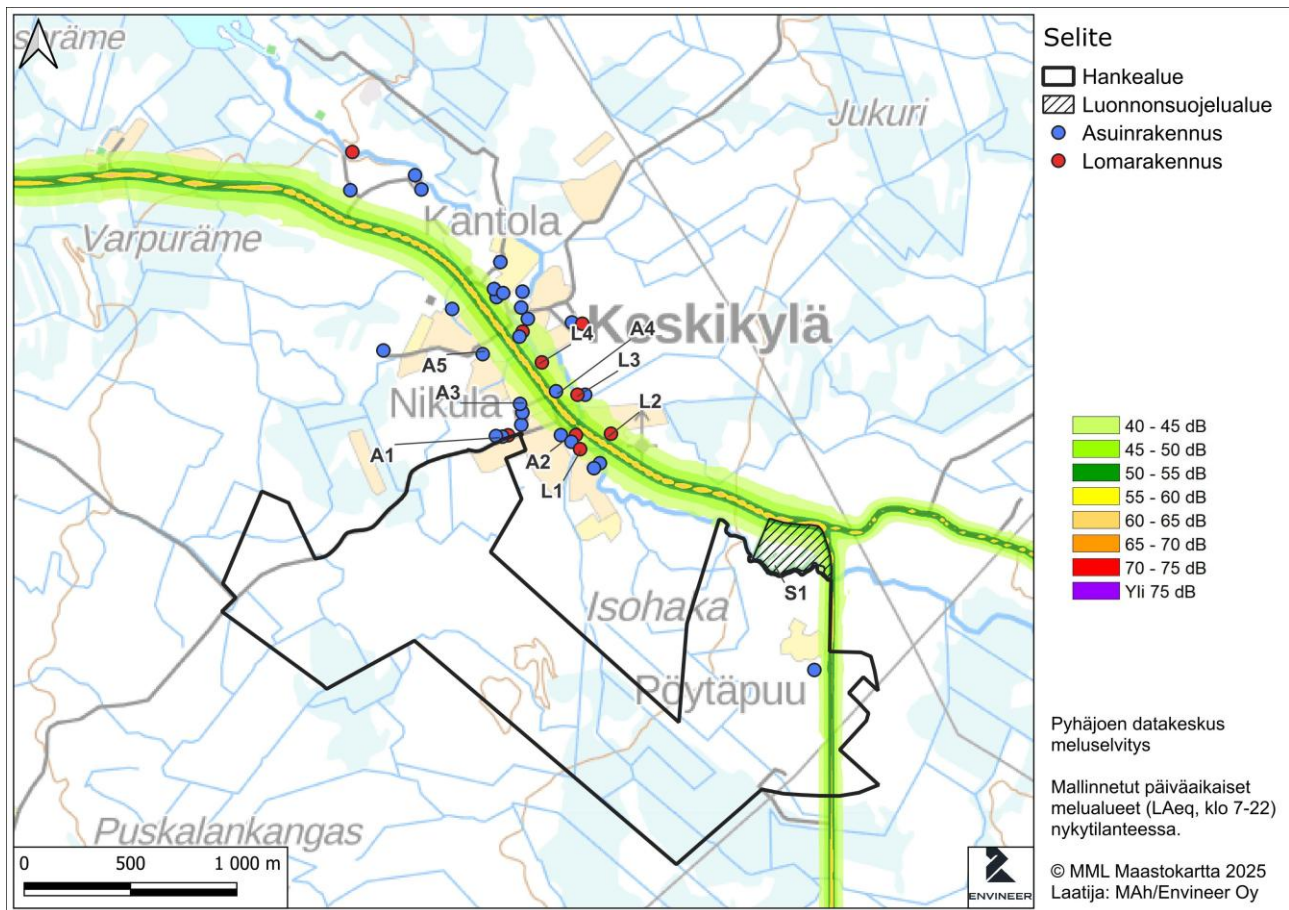
Toiminnan aikaisessa mallinnuksessa tarkasteltiin hankevaihtoehdon VE2 mukaista toimintaa 100 % jäähdystesholla varavoimageneraattoreiden koekäytön aikana YVAn maksimipäästöoletuksen vuoksi, sekä 4 tunnin sähkökatkotilannetta, jossa kaikki varavoimageneraattorit toimivat samanaikaisesti. Laskennoissa huomioitiin myös hankkeesta aiheutuva liikenteen lisäys. Yhteisvaikutukset huomioitiin nykyisen liikennemäärän suhteen, sekä läheisen suunnitteilla olevan Hauksuonnavan tuulivoimapuiston kanssa.

Melutasot laskettiin kymmenelle tarkastelupisteelle: viisi asuinrakennusta, neljä lomarakennusta ja yksi suojelualue (A1-5, L1-4 ja S1), jotka sijaitsevat noin alle 500 m etäisyydellä hankealueesta. Hankealueella oleva asuinrakennus on esitetty purettavaksi, eikä siihen kohdistuvia vaikutuksia arvioida. Mallinnuksessa käytetyt melulähteet, niiden äänitehotasot ja toiminta-ajat on esitetty taulukossa 14-2.

14.2 Nykytilanne

Pyhäjoen Keskikylä on äänimaisemaltaan hiljainen. Liikenteen aiheuttama melu on vähäistä, eikä alueella ole suuria melua aiheuttavia toimijoita. Vähäisen liikennemäärän vuoksi liikenteen melu on ajoittaista, eikä jatkuvaa taustamelua. Keskimääräinen vuorokausiliikenne Vihannintiellä Keskikylän kohdalla on 169 ajoneuvoa ja Pahkasalontieellä 69 ajoneuvoa vuorokaudessa (Väylävirasto, 2025). Sekä vakituinen että loma-asutus on alueella vähäistä. Läheinen yksityisten mailla oleva luonnonsuojelualue (Kaarlon luonnonsuojelualue) arvioidaan olevan korkeintaan vähäisessä virkistyskäytössä, eikä alueella ole muita herkkiä kohteita. Nykytilan herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Nykytilan päiväajan mallinnus on nähtävillä kuvassa 14-1 ja tulokset tarkastelupisteittäin taulukossa 14-2.



Kuva 14-1. Nykytilan päiväjän (LAeq 7-22) melualueet kartalla. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Taulukko 14-2. Mallinnuksessa käytettyjen melulähteiden tiedot.

Melulähde	Kappale-määrä	Ääni-teho-taso (LWA)	Tehollinen käyttöaika	Akustinen korkeus (m)*	Äänitehotason tietolähde
Rakennusvaihe					
Pyöräkuormaaja	2 kpl/h	104	8 h	1,5	Promethor Raportti PR5003-Y01 (v. 2020)
Kaivinkone	4	115	8 h	2,5	Promethor Raportti no PR-Y1080-T3 (v. 2006)
Paalutuskone	2	128	2 h	2	Envineer Oy:n tekemä mittaus vastaavasta
Rikotin**	1	115	6 h	1,5	Promethor Raportti no PR3782-Y02 (v. 2016)
Toimintavaihe VE2					
Generaattori	296	86	Koekäyttö: 9 kpl x 1 h Sähkökatko: 4 h	2,5	Baudouin 16M55G7D2/5, laitevalmistajan ilmoittama melupäästö (huomioi, että generaattori on kontissa): < 75 dB 1 m

Melulähde	Kappale-määrä	Ääni-teho-taso (LWA)	Tehollinen käyttöaika	Akustinen korkeus (m)*	Äänitehotason tietolähde
Chilleri	374	96	24 h	3	Quantum A1700-T5K R-1234ez

* Korkeus katosta tai maanpinnasta

** Impulssimainen tai kapeakaistainen, + 5 dB

14.3 Vaikutusten arviointi

14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

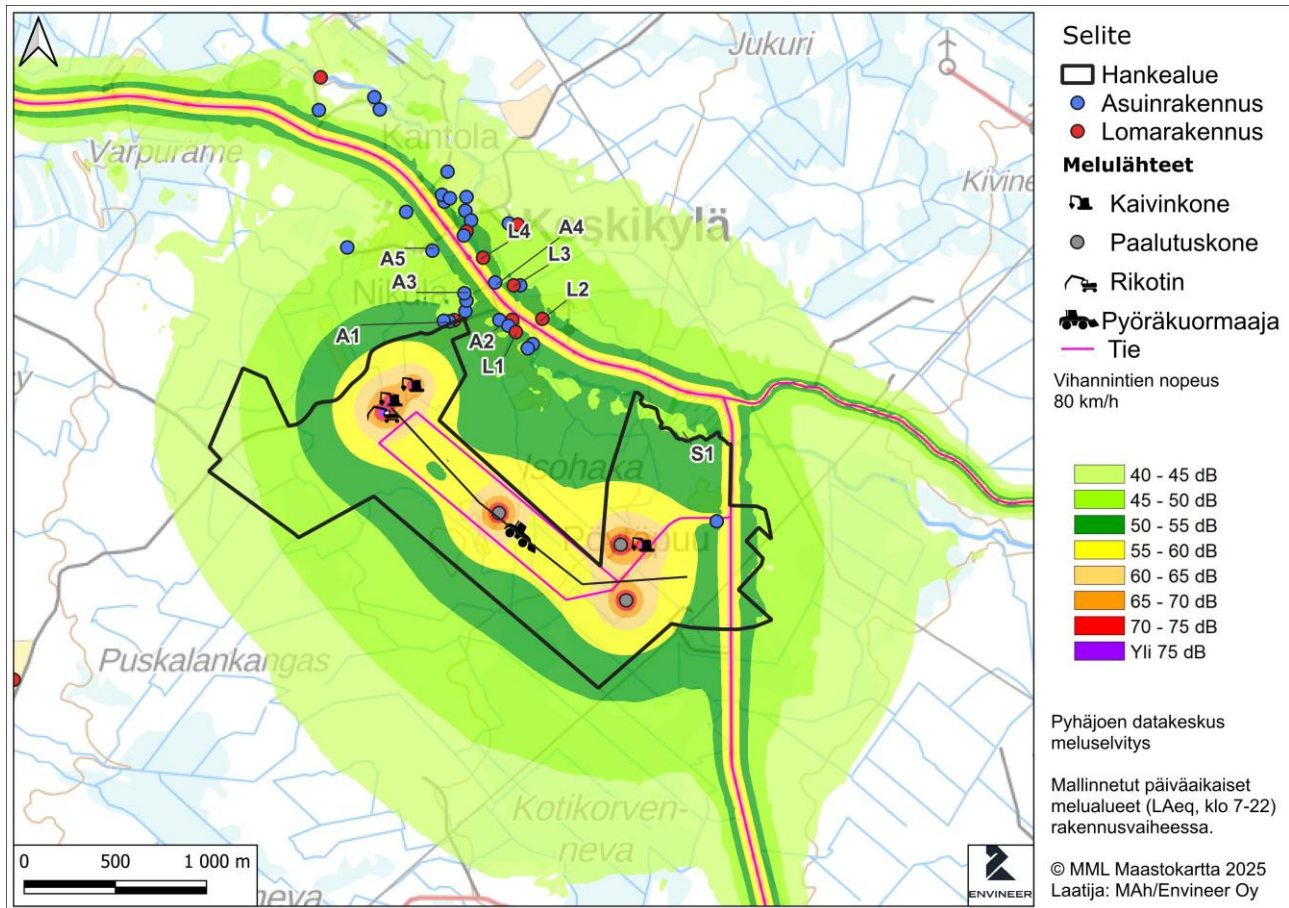
Datakeskuksen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset syntyvät pääasiassa maanrakennus- ja perustamistöistä sekä työmaaliikenteestä. Melun määrään ja voimakkuuteen vaikuttavat erityisesti työvaiheet, joissa käytetään raskaita työkoneita, kuten kaivinkoneita ja pyöräkuormaajia, tehdään louhintaa ja paalutusta, sekä mitä enemmän raskasta liikennettä hankealueelle liikkuu. Koska rakentamisen aikaan melun arvioidaan olevan suurimmillaan maanrakennusvaiheessa, arvioitiin meluvaikutukset selostuksessa perustuen melumallinnuksessa tehtyyn VE2:n rakennusvaiheeseen.

Mallinnuksessa oletettiin, että keskeiset työkonet toimivat samanaikaisesti, jotta melun leviäminen arvioidaan varovaisuusperiaatetta noudattaen. Melulähteiden sijoittuminen alueella kuvastaa myös melun leviämistä pahimmalla mahdollisella tavalla, huomioiden alueen layout. Paalutus yksinään muodostaa melun kannalta selvästi kuormittavan yksittäisen työvaiheen, mutta alustavien selvitysten mukaan vain hankealueen itäpuoli olisi paalutettava, mikä vähentää melukuormitusta länsipuolella sijaitseville Keskikylän asukkaille.

Tärinää toiminta-alueella aiheuttavat raskaiden koneiden toiminta ja paalutus. Lähiasutuksen ja rakentamisalueen välimatka on niin pitkä, että tärinävaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä. Alueen rakentamiseen liittyvät raskaat kuljetukset voivat aiheuttaa tärinävaikutuksia tielinjaa lähimmissä kohteissa. Tärinän määrään vaikuttavat ajoneuvon nopeus ja paino, tien kunto, tien ja rakennuksen välinen etäisyys sekä maaperän laatu. Sisätiloihin muodostuvan mahdollisen viihtyvyshaitan määrään vaikuttavat lisäksi rakennuksen perustustapa, koko ja muoto sekä korkeus. Rakennusten vaurioitumisriski on epätodennäköinen, koska tiestöllä on jo raskasta liikennettä sekä rakennusten ja tiestön välinen suojaetäisyys on riittävä.

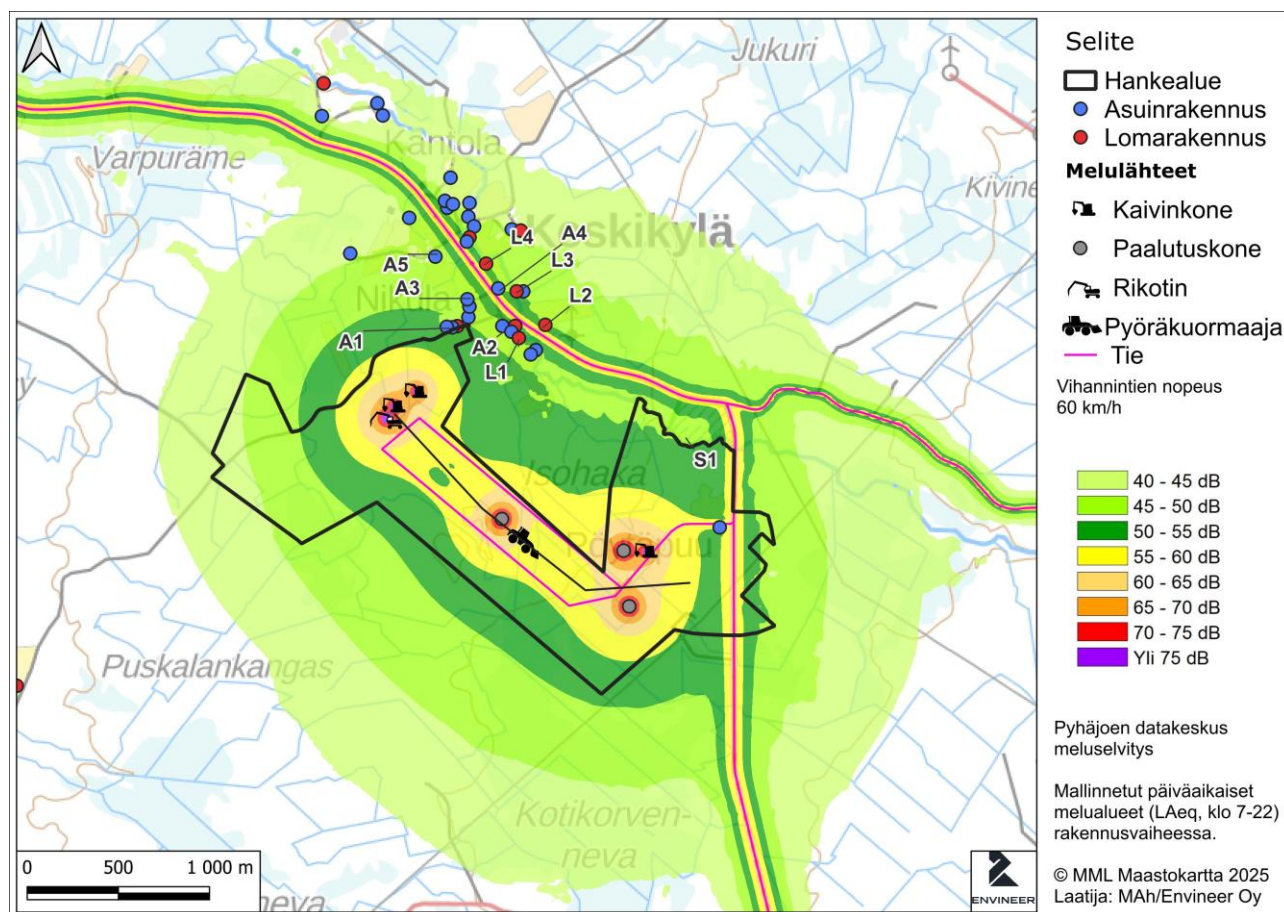
Mallinnustulosten (Kuva 14-2 ja Taulukko 14-3) perusteella melutasojen nousu johtuu erityisesti rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisestä Vihannintiellä, jonka varrella sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia sekä läheinen suojelualue. Mallinnustulosten perusteella rakennusvaiheen liikenne nostaa melutasoja kaikissa tarkastelupisteissä sekä päivä- että yöaikaan⁴, ja valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot ylittyvät erityisesti lomarakennuksien piha-alueilla. Rakennusvaiheen liikenne on määrältään VE2:n mukainen ja se on ohjattu mallinnuksessa kulkemaan kokonaisuudessaan Vihannintietä pitkin, jotta voidaan arvioida pahin skenaario. Todellisuudessa liikenne jakautuu muiden liikennereittien kesken, mikä vähentää meluvaikutuksia tarkastelupisteissä. Hankevaihtoehdossa VE1 liikenne on myös vähäisempää, jolloin melutasot tarkastelupisteissä laskevat mallinnetuista.

⁴ Rakennustöitä ei tehdä yöllä, mutta raja-arvojen määrittämisen vuoksi esimerkiksi klo 7 alkavaa työpäivää varten liikenne alueelle kulkee tiellä jo ennen kello seitsemää, eli yöllä sovellettavien raja-arvojen aikaan.



Kuva 14-2. Mallinnetut päiväaikaiset melualueet rakennusvaiheessa, nopeuden ollessa Vihannintiellä 80 km/h. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Nopeusrajoituksen alentaminen Keskikylän alueen kohdalla rakennusvaiheessa 60 km/h:iin pienentää rakennusvaiheen melutasoja jonkin verran. Vihannintien 55–60 dB:n meluvyöhyke laajenee rakennusvaiheessa nykytilanteen noin 30 metristä noin 100 metriin nopeusrajoituksen ollessa 80 km/h ja noin 60 metriin nopeusrajoituksen ollessa 60 km/h. (Kuva 14-3)



Kuva 14-3. Mallinnetut päiväaikaiset melualueet rakennusvaiheessa, nopeuden ollessa Vihannintieellä 60 km/h. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Mallinnustulosten perusteella voidaan arvioida, että hankealueella tapahtuva maanrakennus vaikuttaa lähirakennusten melutasoihin merkittävimmin silloin, kun se tapahtuu hankealueen länsipuolella, lähempänä asutusta. Paalutuksesta aiheutuva melu on luonteeltaan hetkellistä ja se koetaan usein häiritsevämmäksi kuin tasainen taustamelu. Paalutuksesta aiheutuva melu ajoittuu päiväsaikaan ja vaikuttaa merkittävimmin lähimpään luonnonsuojelualueeseen.

Taulukko 14-3. Mallinnustulokset eri laskentatilanteissa. Vihreä kuvaa ohjearvojen (Vnp 993/1992) alittumista, keltainen sitä, että tulos on sama kuin ohjearvo ja punainen ohjearvon ylittymistä.

Tarkastelu-piste	Nykytilanne		Toiminta VE2 ja nykyliikenne		Toiminta ja liikenne kaava-ennusteen mukaan VE2		Sähkökatko ja liikenne kaava-ennusteen mukaan VE2		Rakennusvaihe ja Vihannintien liikenne 80 km/h		Rakennusvaihe ja Vihannintien liikenne 60 km/h	
	päivä LAeq, 7-22	yö LAeq, 22-7	päivä LAeq, 7-22	yö LAeq, 22-7	päivä LAeq, 7-22	yö LAeq, 22-7	päivä LAeq, 7-22	yö LAeq, 22-7	päivä LAeq, 7-22	yö LAeq, 22-7	päivä LAeq, 7-22	yö LAeq, 22-7
A1	28	21	47	47	47	47	48	47	51	29	51	26
A2	40	33	45	44	46	44	46	44	50	40	49	36
A3	39	32	42	41	44	42	44	42	48	38	46	35
A4	49	42	50	45	53	47	53	47	58	50	54	46

Tarkastelu- piste	Nykytilanne		Toiminta VE2 ja nykylii- kenne		Toiminta ja liikenne kaava-en- nusteen mu- kaan VE2		Sähkökatko ja liikenne kaava-en- nusteen mu- kaan VE2		Rakennus- vaihe ja Vi- hannintien liikenne 80 km/h		Rakennus- vaihe ja Vi- hannintien liikenne 60 km/h	
A5	40	33	39	32	42	35	42	35	47	39	44	36
L1	42	35	46	44	48	45	48	45	52	43	51	39
L2	45	38	45	39	48	41	48	41	53	46	50	42
L3	43	36	45	43	48	44	48	44	52	44	50	40
L4	48	41	49	44	52	46	52	46	57	49	53	45
S1	32	25	43	43	44	43	44	43	50	34	50	33

Kokonaisuutena rakentamisen aikaiset meluvaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi ja negatiiviksi**, koska ne aiheuttavat merkittävän mutta tilapäisen muutoksen nykyiseen melutasoon erityisesti paalutus- ja louhintavaiheen aikana, sekä lisääntyvän raskaan liikenteen osalta. Meluvaikutukset ovat kuitenkin selkeästi ajallisesti rajattuja, häviävät rakennusvaiheen päätyttyä eikä niillä arvioida olevan pitkäaikaisia vaikutuksia alueen äänimaisemaan. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennusvaiheen meluvaikutukset ovat pienempiä kuin hankevaihtoehdossa VE2.

14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

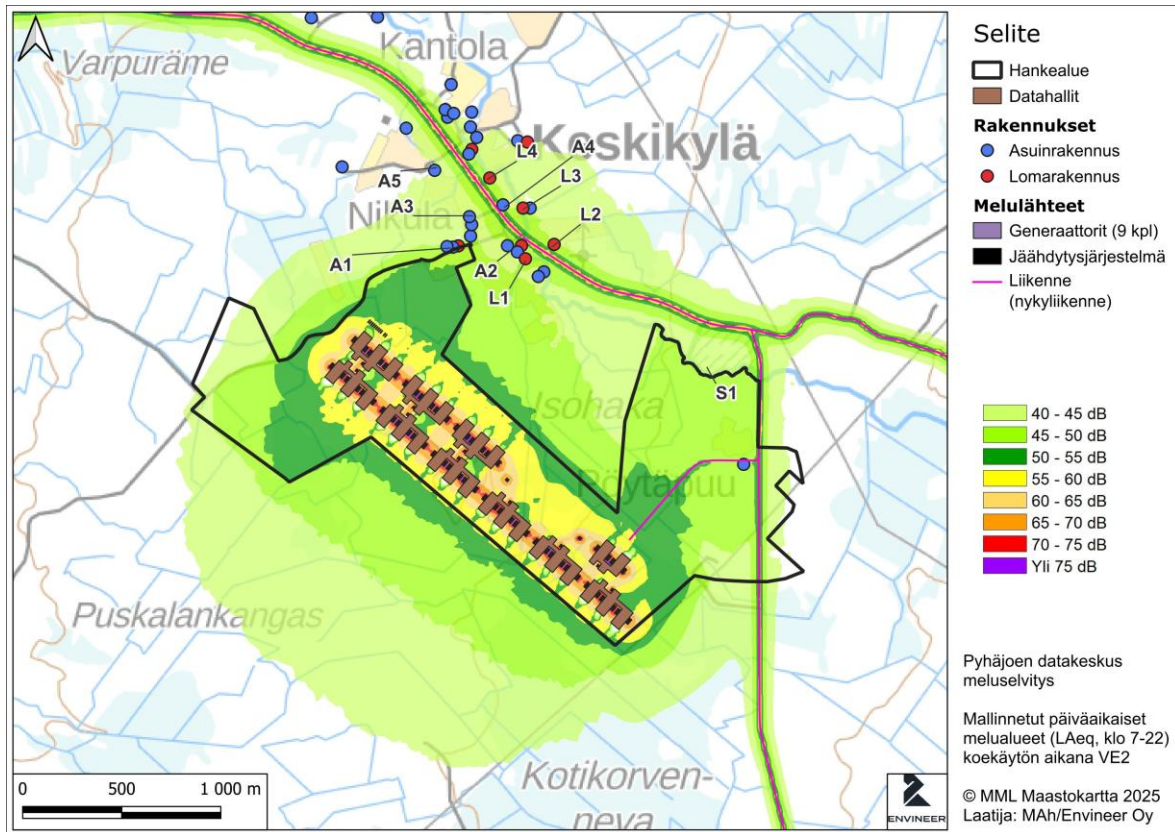
Datakeskuksen toiminnan aiheuttama tärinä ja sen vaikutukset ovat vähäisiä. Toiminnan aikaiset meluvaikutukset syntyvät pääasiassa jäähdytysjärjestelmien ja varavoimageneraattorien toiminnasta sekä alueelle suuntautuvasta liikenteestä. Toiminnan aikainen melu on luonteeltaan tasaista ja jatkuvaa, ja eroaa rakennusvaiheen melusta siten, että suuria ja hetkellisiä melupiikkejä ei esiinny. Jäähdytysjärjestelmät käyvät pääosan ajasta tasaisella kuormituksella, ja niistä muodostuva melu on datakeskuksen toiminnan merkittävin melulähde. Koska taustamelu on yöaikaan alhaisempaa, jäähdytyslaitteiden tasainen ääni voi korostua yöaikaan, vaikka melutasot pysyisivät ohjearvojen alapuolella. Jäähdytysjärjestelmien teho riippuu ympäristön lämpötilasta, sekä tarvittavasta jäähdytystarpeesta. Mallinnuksessa tarkasteltiin chillereihin perustuvaa jäähdytysjärjestelmää 100 % teholla, vaikka todellisuudessa redundanssin vuoksi kaikki chillerit eivät ole koskaan täydellä teholla samanaikaisesti käytössä, kuormitustaso on tyypillisesti reilusti alle 100 % ja suurimman osan ajan vuodesta jäähdytystarve katetaan kokonaan tai osin käytännössä meluttomalla vapaajäähdytykseen perustuvalla järjestelmällä.

Varavoimageneraattoreita koekäytetään säännöllisesti, mutta koekäytöt ovat lyhytkestoisia ja ajoittuvat päiväaikaan. Koekäyttö mallinnettiin kokonaisuudessaan 1 h kestonä. Lisäksi mallinnuksessa tarkasteltiin sähkökatkotilannetta, jossa kaikki generaattorit toimivat samanaikaisesti 4 h ajan, sekä jäähdytysjärjestelmä 100 % teholla.

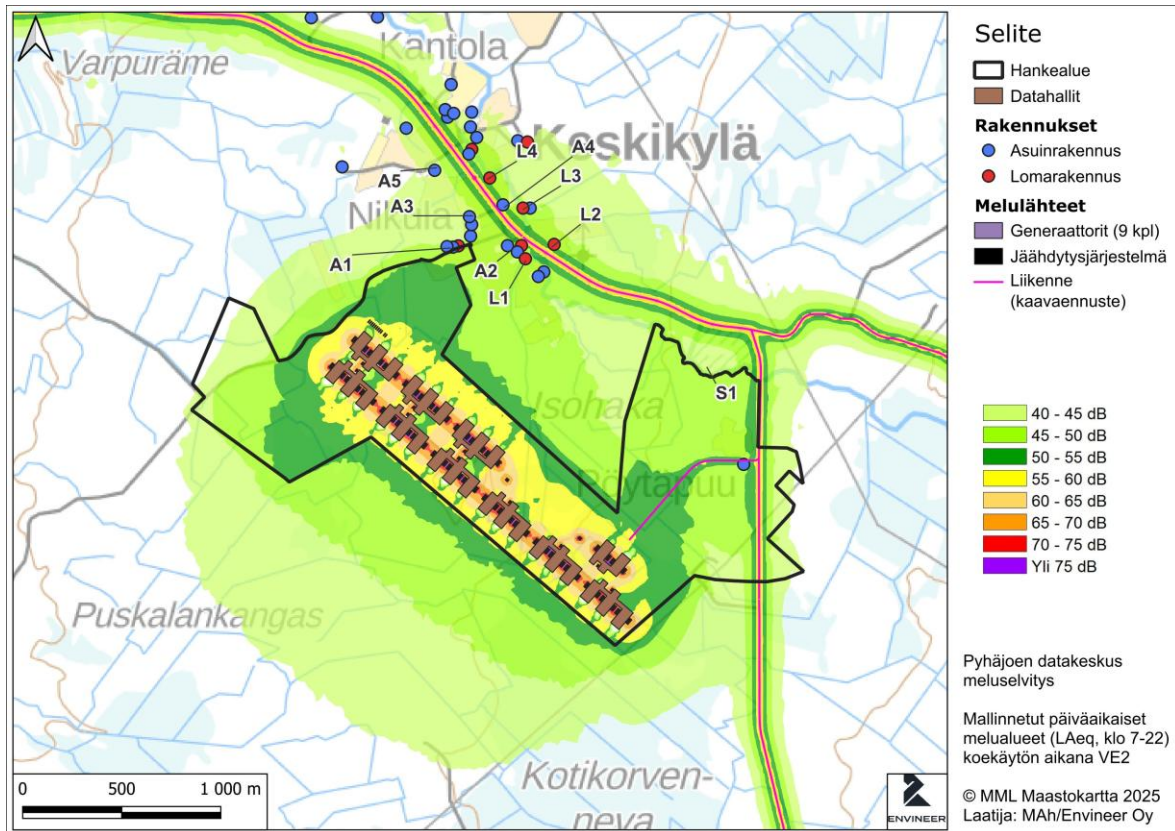
Toiminnan aikainen liikenne koostuu pääosin henkilöstön liikkumisesta sekä satunnaisista raskaan liikenteen kuljetuksista. Liikennemäärät ovat toiminnan aikana vähäisiä, eikä liikenteen aiheuttama melu lisää ympäristön kokonaismelutasoa merkittävästi. Kaikki mallinnusskenaariot on tehty vuoden 2025 keskimääräisellä vuorokausiliikenteellä (Väylävirasto, 2025), johon on lisätty Swecon kaavaennusteen mukainen liikenne.

Toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat pienempiä kuin rakennusvaiheessa. Melumallinnus on laadittu kuvastamaan hankevaihtoehtoon VE2 ns. pahinta mahdollista tilannetta, jonka perusteella hankevaihtoehtoon VE1 meluvai-
kutukset asettuvat nykytilanteen ja VE2:n välille.

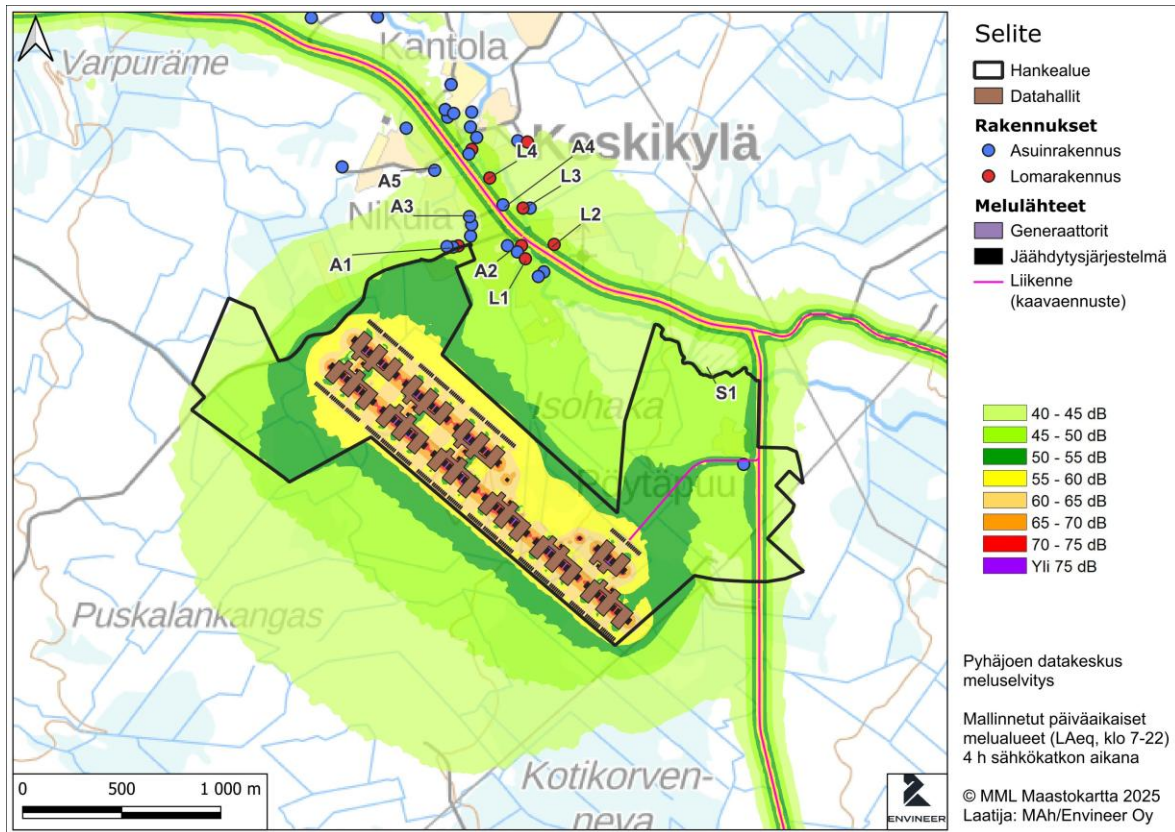
Mallinnuksessa asuinrakennusten piha-alueilla melutasot alittavat ohjearvot sekä nykyliikenteellä (Kuva 14-4), että Swecon liikenneselvityksen mukaisilla liikennemäärillä (Kuva 14-5). Näin ollen toiminnan aikaisia meluvaikutuksia asuinrakennusten osalta voidaan pitää vähäisinä. Lomarakennusten osalta nykyliikenteellä laskettuna melun ohjearvot ylittyvät lomarakennusten piha-alueilla päiväaikaan noin 1–4 dB ja yöaikaan noin 3–4 dB. Kaavaennusteen mukaisilla liikennemäärillä ohjearvojen ylitykset kasvavat, ollen päiväaikaan noin 3–7 dB ja yöaikaan noin 1–6 dB (Taulukko 14-3). Arvioidaan että liikenteen vaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehtoissa näiden kahden välissä. Sähkökatkotilanteessa melutasot pysyvät pääosin samansuuruisina kuin normaalin toiminnan aikana, eikä merkittävää vaikutusta ole havaittavissa (Kuva 14-6).



Kuva 14-4. Mallinnetut päiväaikaiset melualueet normaalitoiminnan aikana, kun jäähdytysjärjestelmä toimii 100 % tehotasolla ja liikenne on mallinnettu Väylävrastan 2025 liikennemäärien mukaan. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).



Kuva 14-5. Mallinnetut päiväaikaiset melualueet normaalitoiminnan aikana, kun jäähdytysjärjestelmä toimii 100 % tehotasolla ja liikenne on mallinnettu Swecon kaavaennusteen mukaan. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).



Kuva 14-6. Mallinnetut päiväaikaiset melualueet 4 h sähkökatkon aikana. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Myös toiminnan aikana tien läheisyydessä oleviin melutasoihin vaikuttaa tarkastelupisteen etäisyys tiestä: mitä lähempänä Vihannintietä tarkastelupiste sijaitsee, sitä korkeammat ovat liikenteen aiheuttamat melutasot. Rakennusten piha-alueilla on siten myös alueita, joilla melutasot jäävät ohjearvojen alapuolelle, vaikka tarkastelupisteessä ohjearvo ylittyisi.

Mallinnustulokset vastaavat päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja. Mallinnukset on laadittu ns. myötätuuliolosuhteisiin, jolloin ympäristön olosuhteet ovat koko laskenta-ajan samanlaiset ja melun leviämislaskelmassa ei ole huomioitu puustoa, joka vaimentaa melutasoja hieman.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin ei aiheudu meluvaikutuksia. Valmistelevista töistä voi kuitenkin aiheutua vähäisiä liikenne- ja työkonemelua.

Toiminnan aikaiset meluvaikutukset hankevaihtoehtoisissa VE2 ja VE1 arvioidaan **kohtalaisiksi ja negatiivisiksi**, koska melutasot alittavat asuinrakennusten osalta voimassa olevat ohjearvot. Lomarakennusten piha-alueilla todettujen ohjearvojen ylitykset johtuvat pääosin liikenteen vaikutuksesta, joskin hankealueelta tuleva melu kasvattaa melutasoja hieman. Arviointiin sisältyy paljon epävarmuuksia, jotka voivat käytännössä lieventää mallinnettuja melutasoja, kuten jäähdytysjärjestelmien pienempi keskimääräinen kuormitus ja vapaajäähdytyksen hyödyntäminen, kun ulkolämpötila alittaa 15 astetta.

14.3.3 Yhteisvaikutukset

Toiminnan aikaiset yhteisvaikutukset huomioitiin ottamalla mallin laskentoihin nykyliikenne mukaan. Tämän lisäksi arvioitiin yhteisvaikutukset laskennallisesti suunnitella olevan Hauksuonnevan tuulivoimapaiston (VE1) ja Oltavan tuulivoimapaiston kanssa. Tuulivoimapaistojen suurimmillaan oleva 40 dB lisäys vaikutti Keskikylän tarkastelupisteissä erittäin lievänä melutason nousuna, korkeimmillaan noin +1 dB.

Tieyhteyden parantaminen hankealueelle voi johtaa siihen, että jos Hauksuonnevan tuulivoimapaisto toteutuu, on mahdollista, että kyseiselle hankealueelle tuotavat rakennusmateriaalit kuljetettaisiin Vihannintietä pitkin, joka lisää haitallisia meluvaikutuksia. Tärinän osalta yhteisvaikutuksia ei muodostu.

14.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Melumallinnuksessa on tarkasteltu tilannetta, jossa Vihannintien nopeusrajoitus Keskikylän kohdalla on alennettu 60 km/h:iin. Nopeuden alentaminen vähentää tien läheisyydessä sijaitsevien rakennusten piha-alueiden keskiäänitasoja. Liikennenopeuden alentaminen rakennusvaiheen aikana voi olla mahdollinen keino haitallisten melu- ja värinävaikutusten lieventämiseksi erityisesti silloin, kun liikennemäärät kasvavat.

Meluvaikutusten tasoa voidaan hallita laitesijoittelulla, melukuorilla tai laitteiden valinnalla. Suunnitteluvaiheessa tekniikka kehittyi, ja laitteiden melutasot voivat parantua.

14.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Datakeskuksen toiminnan päättyessä rakennuksia ei ole tarkoitus purkaa, vaan ne pyritään hyödyntämään sellaisenaan muussa käytössä, minkä vuoksi purkutöihin liittyvää merkittävää tilapäistä melua ei synny. Toiminnan päättyttyä merkittävin melulähde on IT-laitteiston poistamiseen liittyvä kuljetusliikenne, joka lisää alueen liikennemääriä lyhytaikaisesti, minkä vuoksi meluvaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuutena vähäisiksi.

14.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Merkittävimmät erot mallinnusten ja toteutuksen välillä liittyy käytettävään laitteistoon ja niiden melupäästöihin, toteutuneeseen liikennemäärään ja lopulliseen rakennusten sijoittumiseen alueella. Koko hankkeen rakentaminen kestää useita vuosia, minkä aikana käytettävä tekniikka kehittyi. Tämän vuoksi melua tuottavien laitteiden ominaisuudet voivat poiketa mallinnuksessa oletetuista.

Rakennusvaiheessa keskeisiä epävarmuustekijöitä ovat erityisesti raskaan liikenteen määrä, sekä työkonereiden hetkellinen sijoittuminen ja liikkuminen alueella. Rakennusaikaisen liikenteen määrät ja kulkureitit sekä myöhemmän vaiheen tavarakuljetukset ovat osin epävarmoja.

Datakeskuksen jäähdytysjärjestelmän toiminta ja tehotaso vaihtelevat ulkolämpötilan ja kuormitustason mukaan. Mallinnus on tehty maksimitilanteelle, vaikka todellisessa käytössä järjestelmä toimii vaihtelevalla teholla ja suurimman osan ajan vuodesta laitos voi hyödyntää vapaajäähdytystä, jonka meluvaikutus on merkittävästi pienempi kuin chillereiden.

Arvioinnissa ei ole huomioitu mahdollisen maankaatopaikan perustamista hankealueen lounaiskulmaan Nasintien länsipuolelle ja ylijäämään lastauksen, kuljetuksen ja purun meluvaikutusta. Arviointia voidaan tehdä vasta myöhemmässä vaiheessa. Kuljetusmatkat ovat kuitenkin lyhyitä ja meluvaikutuksen voidaan olettaa rajautuvan hankealueen välittömään läheisyyteen, joskin on mahdollista, että läjityskorkeuden kasvaessa, kuormien purusta aiheutuva melu voi kantautua pidemmälle.

Mallinnustulokset kuvaavat päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja, ja laskentatulosten epävarmuus kasvaa etäisyyden lisääntyessä laskentapisteeseen nähden. Alle 500 metrin etäisyydellä epävarmuuden arvioidaan olevan noin 2–3 dB. Melun leviämislaskennoissa ei ole huomioitu puuston melua vaimentavaa vaikutusta. Lisäksi mallinnukset on laadittu melun leviämislaskennoissa myötävaikutusolosuhteissa, jotka ovat todellisuudessa suhteellisen harvinaisia. Tästä syystä mallinnus todennäköisesti yliarvioi meluvaikutuksia.

15 Vaikutukset luonnonvaroihin

Hankkeen vaikutuksia luonnonvaroihin arvioinnissa huomioitiin ainoastaan hankkeen rakentaminen ja sen vaikutukset luonnonvaroihin. **Alueen herkkyyks on vähäinen**, koska hankealueen käyttö on aina rajautunut talousmetsäkäyttöön sekä korkeintaan vähäiseen marjastus-, sienestys- ja metsästyskäyttöön. **Hankkeen rakennusvaiheen vaikutuksen muutoksen voimakkuuden arvioitiin olevan suuri negatiivinen**, koska hanke on todennäköisesti massataseelta erittäin alijäämäinen ja hanke vaatii laajoja kaivu- ja täyttötöitä sekä hankealueen ulkopuolelta tuotavia maa- ja kiviaineksia. Vaikutuksen arvioinnissa huomioitiin, että vaikutuksen merkittävyys muodostuu pitkälti hankealueen koosta, ei siitä, että hankealue olisi poikkeuksellisen vaikea rakentaa. Vaikutus on määrällisesti suurempi arviointivaihtoehdossa VE2, mutta kokonaisuuden kannalta pelkän VE1-alueen rakentaminen on haastavampaa kuin VE1-alueen ulkopuolisen osuuden rakentaminen VE2-vaihtoehdossa. Hankealueen pintamaita ei voida todennäköisesti hyödyntää kokonaisuudessaan, minkä vuoksi hanke vaatii erillisen maankaatopaikan rakentamista (Taulukko 15-1). Toiminnallisella vaiheella ei ole vaikutuksia hankealueen luonnonvaroihin. VE0-vaihtoehdon vaikutusten arvioidaan olevan **vähäinen ja negatiivinen**. VE0-vaihtoehdon vaikutus muodostuu käynnissä olevien hanketta valmistelevien töiden vaikutuksista. Niiden lopullinen vaikutus riippuu tehtävien toimenpiteiden laajuudesta. Oletuksena on, että alueelta poistetaan puustoa ja parannetaan alueen sisäistä tieverkostoa. Kaikkiin arvioineihin liittyy merkit-

täviä epävarmuuksia, jotka johtuvat suurelta osin siitä, että hankkeen suunnittelu on hyvin alkuvaiheessa. Rakennusmateriaalien ja käytettävien laitteiden luonnonvaroihin liittyviä vaikutuksia ei voida arvioida. Toiminnallisen vaiheen vaikutukset luonnonvaroihin riippuvat pääosin tulevan vuokralaisen päättävällä olevista tekijöistä ja vaikutukset kohdistuvat hankealueen ulkopuolelle, eikä toiminnallisen vaiheen vaikutusta siten voida arvioida. Hankkeen liitännäishankkeilla, erityisesti tienparannushankkeilla, on vaikutuksia luonnonvaroihin. Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H.

Taulukko 15-1. Hankkeen vaikutukset luonnonvaroihin.

Herkkyyks	Muutoksen voimakkuus								
	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen Rakennusvaihe VE1/VE2	Vähäinen	Vähäinen VE0	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

15.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Arvio hankkeen vaikutuksesta luonnonvaroihin on arvioitu maaliskuussa ja joulukuussa 2025 tehtyjen alustavien geoteknisen tutkimuksen tulosten, nykyisen maankäytön, Liikennesuunnittelu Kutoset Oy:n tiehankkeita varten tuotaman aineiston, Granlundin tekemän massoittelun sekä Sitowisen laatiman alustavan tasaussuunnitelman pohjalta. Merkittävimmät luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät tekijät ovat maa-aineksen hyödyntäminen sekä alueella olevien puiden ja muun kasvillisuuden hyödyntäminen. Arviossa huomioitiin myös hankealueen ja lähiympäristön metsätalouden harjoittamiseen liittyvät edellytykset, metsästäminen sekä alueen läheisyydessä, sen itäpuolella, kulkeva moottorikelkkareitti. Arvioinnissa on myös huomioitu erikseen suunnitellut investoinnit alueen tieverkkoon.

Arviointi painottuu hankealueen luonnonvarojen käyttöön ja muutokseen maanrakennusvaiheessa. Arvioinnissa on kuitenkin arvioitu viitteellisesti hankkeen toiminnan aikaisia luonnonvarojen käyttöä erityisesti energiankäytön osalta. Tuotantolaitteiston luonnonvarojen käyttöä ei voida arvioida, sillä tuleva käyttäjä määrittää, millaista laitteistoa datakeskuksessa käytetään ja kuinka usein ja millä tavoin käytössä oleva laitteisto uusitaan. Myöskään rakennusten rakennusmateriaalien luonnonvaroihin liittyviä vaikutuksia ei arvioida tässä vaiheessa, koska datakeskusrakennuksia ei ole varsinaisesti suunniteltu niiden ulkomittoja lukuun ottamatta.

Arviointi on tehty Anthesiksen toimesta, ja arvioinnissa on hyödynnetty suunnittelijoiden kanssa käytyjä keskusteluja.

15.2 Luonnonvarojen määritelmä

Luonnonvarat tarkoittavat kaikkea luonnossa olevaa ja ihmisen hyödynnettävissä olevia aineita, materiaaleja ja energiaa sisältäen sekä uusiutuvat että uusiutumattomat luonnonvarat.

- Uusiutumattomat luonnonvarat ovat rajallisia, eli niitä on käytössä vain tietty määrä siten, että ehtyvät uusiutumattomat luonnonvarat vähenevät määrällisesti niitä käytettäessä, kun taas säilyvät uusiutumattomat luonnonvarat voidaan käyttää uudestaan, mutta niiden määrä ei kasva. Uusiutumattomia ehtyviä luonnon-

varoja ovat esimerkiksi fossiiliset polttoaineet, maa- ja kiviaines, kun taas säilyviä uusiutumattomia luonnonvaroja ovat esimerkiksi metallit. Rakentamattoman maa-alueen voidaan katsoa olevan uusiutumaton luonnonvara. Vaikka tietyt uusiutumattomat luonnonvarat voivat uusiutua, esimerkiksi kiviaines magmatismin myötä, prosessi on liian hidas ihmiselämän näkökulmasta.

- Uusiutuvat luonnonvarat taas ovat luonnonvaroja, joiden taustalla on jokin mekanismi, jonka avulla luonnonvaroja syntyy lisää lyhyellä aikavälillä. Uusiutuvia luonnonvaroja ovat esimerkiksi tuuli, makea vesi sekä kasvit. Uusiutuvia luonnonvaroja voidaan kuitenkin käyttää kestäättömästi, jolloin uusiutuvasta luonnonvarasta tulee paikallisesti, alueellisesti tai globaalisti uusiutumaton luonnonvara. Esimerkkejä uusiutuvan luonnonvaran kestäättömästä käytöstä ovat pohjavesien liikakäyttö sekä liikakalastus.

15.3 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen toteutus vaatii rakennusvaiheessa suuren määrän maa- ja kiviainesta sekä erinäisiä rakennusmateriaaleja. Toiminnallisessa vaiheessa käytetään erityisesti sähköä sekä erilaisia IT- ja verkkolaitteita. Hankkeen puitteissa tehtävä talousmetsän kehitys teollisuusalueeksi poistaa alueen virkistys- ja talousmetsäkäyttömahdollisuudet sekä heikentää hankealueen sekä lähialueen soveltuvuutta metsästämiseen.

Hankealueen itäisen osan (VE1-alue) haastavat rakentamisolosuhteet vaikuttavat hyvin suurella todennäköisyydellä negatiivisesti hankkeen massataseeseen ja alueen pohjarakentamisvaihe tulee vaatimaan niin muualta tuotua maa- ja kiviainesta kuin sijoituspaikan tai -paikkoja alueelta poistettavalle hyödyntämiskelvottomalle ylijäämämaalle, sillä erityisesti hankealueelta poistettavat pintamaat ovat vaikeasti hyödynnettäviä. Hankkeen kehittäminen voi vaatia mahdollisesti jopa uusien hankealueen ulkopuolisten maa- ja kiviaineksenottoalueiden perustamista maa- ja kiviainestoimittajien toimesta. Alueen syrjäisen sijainnin vuoksi on todennäköistä, että hanke joutuu hyödyntämään suurelta osin neitseellistä maa- ja kiviainesta, koska hankealueen läheisyydessä ei ole käynnissä sellaisia hankkeita, joiden yhteydessä syntyisi merkittäviä määriä hyödyntämiskelpoisia ylijäämämaita. Sekä alueelle tuotavalla maa- ja kiviainekselle että alueelta poistettavalla maa-aineksella on negatiivinen vaikutus hankkeen hiilijalanjälkeen. Optimaalisessa tapauksessa hankealueelta poistettavaa maa-ainesta voitaisiin hyödyntää esimerkiksi maa- ja kiviainesta toimittavien yhtiöiden maa- ja kiviaineksen ottopaikkojen maisemoinnissa tai esimerkiksi metsälannoitteena.

Vaikutusten muodostumisen osalta on myös oleellista huomioda, että hankkeeseen liittyvillä tiehankkeilla on vaikutuksia luonnonvaroihin. Niin Vihannintien, Pakkasalontien kuin Nasintien alueille suunnitellut tienparannushankkeet vaativat myös luonnonvaroja: tieverkoston alueella voidaan joutua tekemään massanvaihtoja tierakenteen vahvistamiseksi ja tienparantaminen vaatii yleisesti maa- ja kiviainesta sekä uuden pinnoitteen.

Erityisesti rakentamisvaiheen, mutta myös toiminnallisen vaiheen logistiikka vaatii myös luonnonvarojen hyödyntämistä. Vaikutus muodostuu erityisesti polttoaineiden käytön ja valmistuksen kautta. Polttoaineidenvalmistus ei kuitenkaan liity tähän hankkeeseen.

Luonnonvaroja käytetään myös rakennusmateriaaleissa ja käytettävässä tuotantolaitteistossa. Sekä rakennusmateriaalit että tuotantolaitteet valmistetaan kolmansien osapuolten toimesta ja kuljetetaan hankealueelle. Tuotantolaitteisto on suurelta osin elektroniikkaa ja erilaisia kaapeleita. Näiden valmistuksessa on käytetty mm. jalometalleja sekä kriittisiä alkuaineita.

Toiminnallisessa vaiheessa hyödynnetään sähköä ja sähkö muuttuu laitteistossa lämmöksi. Sähköntuotanto ja -siirto vaativat luonnonvarojen hyödyntämistä. Hanke voi epäsuorasti vaatia sähkönsiirtokapasiteetin kasvattamista. Sähköntuotanto taas vaatii joko uusiutuvien tai uusiutumattomien luonnonvarojen tuotantoa. Hanke voi siis vaikuttaa esimerkiksi uuden tuulivoimapuiston tai muun vastaavan sähköntuotantolaitoksen ja uusien voimajohtoyhteyksien perustamiseen. Optimaalisessa tapauksessa hankkeen hukkalämpö voitaisiin hyödyntää ja hukkalämmön hyödyntämisellä voitaisiin korvata uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä.

15.4 Nykytila

Hankealue on ollut vuosikymmeniä talousmetsäkäytössä. Hankealueen itä- ja keskiosan alueen aiemmin Pyhäjoen kunnan omistamalla alueelta kaadettiin puut talvella 2024–2025. Hankealueen läntisin osa, sisältäen kaava-alueen ulkopuolisen mahdollisen maankaatopaikan alueen, on myös ojitettua talousmetsää. Varsinaisen datakeskusalueen pohjoispuolella, hankealueen koillisosassa sijaitsevalla Pöytäpuun tilalla on aiemmin harjoitettu maanviljelyä, minkä lisäksi tila on ollut aiemmin asuinkäytössä. Tila ei kuitenkaan ole ollut asuttuna enää useaan vuoteen, jopa vuosikymmeneen.

Käytössä olevan tiedon perusteella aluetta ei ole juurikaan hyödynnetty muilla tavoin talousmetsäkäyttöä lukuun ottamatta. Alueella on muutamia polkuja, joten alueella on voitu harrastaa pienimuotoista marjastusta ja sienestystä, minkä lisäksi Pyhäjoen Metsästysseura Tarmo ry:n ja Pyhäjoen Metsästysseura ry:n edustajien mukaan alueella harjoitetaan metsästystä, erityisesti hirvenmetsästystä. Aivan hankealueen itäreunan suuntaisesti kulkee Raahen Moottorikelkkailijat ry:n moottorikelkkareitti. Reitti kulkee voimalinjojen suuntaisesti hankealueen ulkopuolella.

15.5 Vaikutukset arviointivaihtoehdossa VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 suunniteltuja datakeskuksia ei toteuteta. Koska hankkeen rakentamislain 109. pykälän nojalla tehtävien valmistelevien töiden valmistelu on tällä hetkellä käynnissä, hankkeen peruuntuessa ennen VE1 tai VE2 vaihtoehdon toteutusta, hankkeen vaikutukset VE0 vaihtoehdossa riippuvat siitä, kuinka paljon valmistelevia töitä tehtiin. Tämänhetkisen oletuksen perusteella olennaisin vaikutus kohdistuisi alueelta poistettavaan puustoon. On myös mahdollista, että alueen sisäistä olemassa olevaa tieverkostoa parannetaan.

15.6 Datakeskuksen rakennusvaiheen vaikutus luonnonvaroihin

Alueen herkkyys on vähäinen, koska hankealueen käyttö on aina rajautunut talousmetsäkäyttöön sekä korkeintaan vähäiseen marjastus-, sienestys- ja metsästyskäyttöön. Riippumatta tulevista korkotasosta, hankealueen kehittämisestä syntyy paljon pintamaita, joita ei voida hyödyntää rakentamisessa ja vastaavasti taas alueen hulevesien hallintaa vaatii hankealueen korottamista, mikä taas vaatii muualta tuotavia maa- ja kiviaineksia. Vaikka alueella on hyödyntämiskelpoisia maita, maanpintaa joudutaan kohottamaan niin paljon, etteivät hankealueelta kaivettavat ja louhittavat hyödyntämiskelpoiset maa- ja kiviainekset riitä kattamaan tarvetta. Pintamaiden hyödyntäminen niin hankealueella kuin sen ulkopuolella voi olla haasteellista, koska pintamaiden määrä on erittäin suuri eikä hankealueen lähialueella ole käynnissä hankkeita, joissa tarvittaisiin humuspitoisia pintamaita. Rakennusvaiheessa, erityisesti maanrakennusvaiheessa, käytetään kuitenkin erittäin paljon luonnonvaroja, minkä vuoksi hankkeen rakennusvaiheen arvioidaan olevan vaikutuksiltaan suuri ja kielteinen. Vaikutuksen arvioinnissa on huomioitu se, ettei hanke ole massataseeltaan poikkeuksellinen vaan siitä, että rakennettava alue on pinta-alaltaan erittäin suuri, noin 100 hehtaaria (1 km²).

Luonnonvaroja käytetään eri tavoin eri rakennusvaiheissa. Rakennusvaihe sisältää neljä laajempaa vaihetta, joissa käytetään niin uusiutuvia kuin uusiutumattomia luonnonvaroja:

- 1) Valmistelevat työt, joiden aikana poistetaan puut ja kasvillisuus sekä tasataan rakennusaloja;
- 2) Pohjarakennustyöt, joiden aikana tehdään maankaivu-, louhintaa- ja täyttötöitä sekä paalutusta;
- 3) Datakeskusrakennusten rakentamisvaiheessa rakennetaan rakennusten ulkokuori ja tarvittava infra; ja
- 4) ”Fit-out”-vaihe, jolloin rakennusten sisään asennetaan tarvittava laitteisto.

15.6.1 Valmistelevat työt

Suurin osa rakennettavan alueen puustosta on jo poistettu. Käytännössä koko VE1-alueen puusto on poistettu. VE2-laajuudessa VE1-alueen ulkopuolisesta osasta noin puolet on edelleen talousmetsäkäytössä. Valmistelevien töiden aikana poistetaan jäljellä oleva puusto asemakaavoitetulta alueelta sekä tieyhteyksien sekä voimajohdon alueelta, ja toteutetaan alueiden alustavaa tasausta. Mikäli maankaatopaikka perustetaan hankealueen länsiosaan, maankaatopaikan alueelta poistetaan puut ja alue valmistellaan muuten ylijäämämaiden loppusijoitusta varten. Alueelta kerättävä puusto hyödynnetään metsäteollisuudessa sekä kannot ja hakkuutähteet energiantuotannossa. Tämä työvaihe kattaa siis koko asemakaava-alueen ja se toteutetaan joko vaiheittain tai samanaikaisesti koko alueella. Työt voivat alkaa osalla alueesta jo keväällä 2026 rakentamislain 109 pykälän nojalla. Tasausta tarkoittaa olemassa olevan maa-aineksen tasausta, ei laajempaa kaivu- tai täyttötöitä.

Käytännössä hankealue poistuu tässä vaiheessa talousmetsäkäytöstä ja alueen virkistys- ja metsästyskäyttö päättyy tai vähintään heikkenee merkittävästi.

15.6.2 Pohjarakennustyöt

Pohjarakennustyöt toteutetaan joko vaiheittain rakentamisen edetessä tai kerralla koko hankealueella. Pohjarakennusvaiheen osalta on oleellista huomioida, ettei rakennusten perustamistasoja ole vielä määritetty. Perustamistasoista riippumatta pohjarakentamistoissa on alueellista vaihtelua osa-alueiden geologisten ominaisuuksien vuoksi.

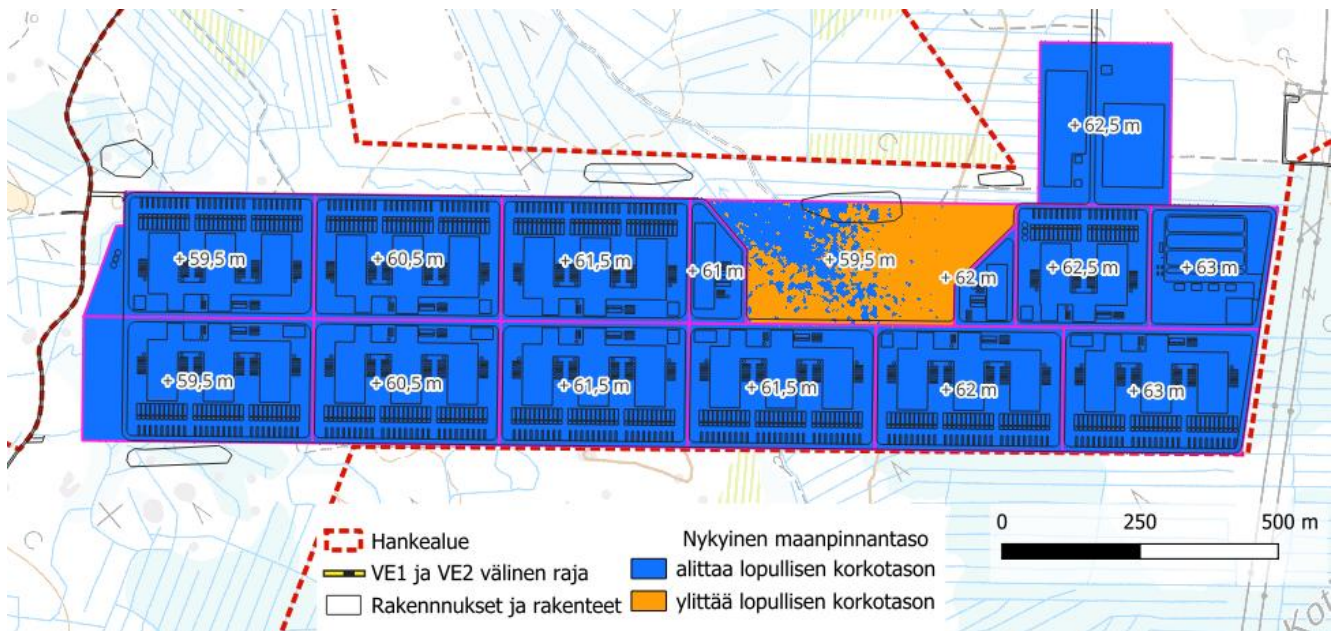
- Hankealueen itäosassa (VE1-laajuus) joudutaan poistamaan noin 0,5–1,0 metrin paksuinen pintahumus- ja turvekerros kokonaisuudessaan. Alustavan rakentamisselvityksen puitteissa tehdyn arvion (Morena 2025) mukaan noin 1–5 metriä paksut löyhät silttiset maakerrokset joudutaan poistamaan alueelta ja korvaamaan hyvin tiivistyvällä ja kantavalla kitkamaalla tai perustamalla rakennukset tukipaalujen varaan. Tukipaalujen päälle perustamista on suositeltu etenkin niillä alueilla, joilla löyhät maakerrokset ulottuvat yli kahden metrin syvyydelle perustamistasosta. Paaluttaminen vähentää massanvaihtotarvetta.
- Hankealueen keskiosassa (VE2-laajuus) joudutaan poistamaan kasvukerros ja ohut silttinen maakerros aina tiiviin moreenin tai kallionpintaan asti. Poistettavan maakerroksen paksuus on alle metrin suurimmalla osalla alueesta. Perustamistasosta riippuen, alueella voidaan joutua tekemään louhintaa.
- Hankealueen länsiosan alue (VE2-laajuus) on vastaavanlainen kuin keskiosan alue ja perustamistapa on

vastaava kuin hankealueen keskiosassa.

Koska rakennusten perustamistasoja ei ole vielä lopullisesti määritetty, massataseita ei voida laskea tarkasti. Hankkeen voidaan kuitenkin olettaa olevan massataseeltaan haastava, ja vähäisilläkin muutoksilla kaivu- ja perustustasoihin on merkittävä vaikutus massamääriin. Tämä ei johdu siitä, että alue olisi poikkeuksellisen haastava rakentaa vaan alueen erittäin suuresta pinta-alasta. **Sekä VE1- että VE2-vaihtoehtojen muutoksen vaikutuksen arvioidaan olevan suuri.** Vaikka absoluuttinen vaikutus on suurempi VE2-laajuudessa, VE1-laajuuden alueella maanrakennusolosuhteet ovat haastavammat kuin alueen ulkopuolella, minkä vuoksi alueen rakentaminen vaatii enemmän pintamaiden poistoa ja oletettavasti myös enemmän täyttöä sekä rakennusten paaluttamista.

Alueen pintamaita kattaen niin kasvukerroksen, turpeen kuin löyhän silttiä sisältävän kerroksen, ei voida hyödyntää hankealueella niiden huonon kantavuuden ja routivuuden vuoksi kosteikon rakenteita lukuun ottamatta.

Hankealueen suuren pinta-alan ja geologian vuoksi pohjarakennusvaiheessa joudutaan poistamaan erittäin suuri määrä pintamaita. VE1:n alueella, eli käytännössä itäisen osa-alueen alueelta pintamaita joudutaan poistamaan viitteellisesti asemakaavan TT-alueelta noin 0,5—1,0 metriä. Pintamaiden poiston osalta on oleellista huomioida, ettei pintamaita lähtökohtaisesti poisteta viitasammakoiden ja hulevesialtaiden alueelta eikä asemakaavan suojaviheralueilta (EV-alueet). VE2-laajuudessa, VE1-alueen ulkopuolisilta alueilta, eli hankealueen keski- ja länsiosan alueelta, poistettava pintamäärä on pienempi, koska alueen maakerrokset ovat keskimääräisesti ohuempia ja kallio on lähempänä maanpintaa. Pintamaita poistetaan keski- ja länsiosan alueelta noin 0,3—0,6 m. Alueellinen vaihtelu on kuitenkin olettavasti suurempaa kuin VE1:n alueella. Alueella voi olla myös tarve tasaustouhinnalle. Pintamaiden poiston jälkeen alueet rakennetaan joko lopulliseen korkoon tai lähelle lopullista korkoa. Kuvassa 15-1 on esitetty alueelliset viitteelliset korkotasot suunniteltujen rakennusten ja rakenteiden alueella sekä laserkeilausaineistoon perustuvat arviot eri alueiden nykyisistä maanpinnantasosta suhteessa suunniteltuihin tasoihin. Esitetyt korkotasot ovat alustavat ja alueiden reunoilla korkotasojen muutokset ovat äkilliset ”porrasmaiset”. Taulukossa 15-2 on esitetty erittäin viitteellinen arvio poistettavan pintamaan määrästä sekä täyttömaan tarpeesta.



Kuva 15-1. Kuvassa havainnollistetaan mitä osa-alueita joudutaan täyttämään (siniset) ja laskemaan (oranssit), jotta maanpinta saadaan haluttuun korkotasoon. Kuva perustuu Maanmittauslaitoksen avoimeen laserkeilausaineistoon sekä alustavaan, optimoimattomaan, tasaussuunnitelmaan. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

Taulukko 15-2. Viitteellinen arvio poistettavasta pintamaasta sekä arvio täyttöön tarvittavasta massamäärästä. Korkotasot kuvaavat alueet on esitetty kuvassa 15-1. Korkotaso kuvaa rakennusten ja rakenteiden lopullista korkotasoa. VE-sarake kertoo, kumman vaihtoehtojen alueella alue sijaitsee, eli VE2 tarkoittaa tässä yhteydessä VE1-alueiden ulkopuolisia alueita VE2-arviointivaihtoehtojen alueella. Alijäämä nykyisestä maanpinnasta kuvaa tilavuutta, joka puuttuu nykyisestä maanpinnantasosta lopullisen korkotasoon. Arvio perustuu Maanmittauslaitoksen avoimen aineiston laserkeilausaineistoon. Negatiivinen luku tarkoittaa alueellista alijäämää ja positiivinen luku alueellista ylijäämää. Poistettava määrä kuvaa poistettavan pintakerroksen määrää. Alempi arvo on VE1-alueella 0,5 m ja VE2-alueella 0,3 m. Ylempi arvo on VE1-alueella 1,0 m ja VE2-alueella 0,6 m. Täyttömäärä on poistettavan maan sekä alkuperäisen alijäämän summa, eli se määrä täyttöä, joka tarvitaan nostamaan korko kaivusvyöhydestä haluttuun kor-

kotasoon. Arviossa ei huomioida sitä, että osalla alueista voidaan joutua kaivamisen sijaan louhia, eikä massamäärissä ole huomioitu mahdollista kaivettujen maa-ainesten hyödyntämistä hankealueella.

Korko- taso	VE	Pinta-ala (m ³)	Alijäämä nyky- sestä maanpin- nasta korkota- soon (m ³)	Poistettava määrä (m ³ ktr)		Täyttömäärä (m ³ ktr)	
				Alempi	Ylempi	Alempi	Ylempi
+ 59,5 m	VE2	179 226	-385 605	53 768	107 535	439 372	493 140
+ 59,5 m	VE1	97 907	18 793	48 953	97 907	30 160	79 114
+ 60,5 m	VE2	152 796	-290 069	45 839	91 677	335 908	381 746
+ 61 m	VE1	19 601	-24 009	9 800	19 601	33 809	43 610
+ 61,5 m	VE2	154 088	-223 423	46 226	92 453	269 649	315 876
+ 61,5 m	VE1	76 275	-103 644	38 137	76 275	141 781	179 918
+ 62 m	VE1	90 987	-160 914	45 494	90 987	206 408	251 902
+ 62,5 m	VE1	124 310	-167 455	62 155	124 310	229 610	291 765
+ 63 m	VE1	124 289	-178 920	62 145	124 289	241 064	303 209
Yhteensä							
	VE1	533 369	-616 148	266 685	533 369	882 833	1 149 517
	VE2 li- säys	486 109	-655 852	145 833	291 665	1 044 929	1 190 762
	Yht.	1 019 478	-1 272 000	412 517	825 034	1 927 762	2 340 279

Hankkeen alustava rakentamisjärjestys on idästä kohti länttä niin, että hankkeen itäisimmän osan pohjarakennustyöt tehdään ennen keski- ja länsiosan pohjarakennustöitä. Itäisellä hankealueella ei ole maa-ainesta, jolla voisi korvata alueelta poistettavat pintamaat, minkä vuoksi hankealueen itäosan täyttötarve joudutaan kattamaan kokonaisuudessaan muualta tuotavalla kitkamaalla. Hankealueen keski- ja länsiosassa voidaan todennäköisesti hyödyntää ainakin osin alueilla olevaa hiekkaa ja moreenia sekä mahdollisesti alueelta louhittavaa kiviainesta, mutta määrä ei riitä kattamaan tarvetta kokonaisuudessaan, koska maanpinnantasoa korotetaan nykyisestä tasosta. Alijäämä korvataan muualta tuotavilla soveltuvilla maa- ja kiviaineksilla.

Hankkeen pohjarakennustöiden vaikutusta luonnonvaroihin voitaisiin vähentää hyödyntämällä MARA-asetuksen (843/2017) mukaisia uusio- ja jättemateriaaleja kuten betonimurskaa, pohjakuonaa ja tuhkia. Alueen pohjavesiolosuhteet sekä Liminkaojan herkkyyks voivat kuitenkin rajoittaa jäte- ja uusiomateriaalien käyttöä, eikä hankealueen läheisyydessä ole käynnissä esimerkiksi suuria purkuhankkeita.

Koska kaivettavat massat ovat pintamaita sekä löyhiä siltti- ja turvemaita, niitä ei voida juurikaan hyödyntää hankealueella eikä muissakaan hyötykäyttökohteissa. Hankealueelle ei ole tarpeen rakentaa esimerkiksi meluvalleja tai vastaavia rakenteita, joihin laadullisesti heikompia materiaaleja voisi sijoittaa. Ylijäämämaista voidaan kuitenkin todennäköisesti toteuttaa alueelle suunniteltuihin kosteikkoihin tarvittavia rakenteita, mutta tarvittava massamäärä on oletettavasti vain muutamia prosentteja pintamaiden kokonaismäärästä.

Alueen turpeen oletetaan olevan pääosin saraturvetta (kappale 10.3.1). Koska turvekerrokset ovat ohuita, voidaan olettaa, ettei turve ole riittävän maatonutta soveltuakseen energiakäyttöön. Turvesoiden pintakerroksien turvetta on käytetty esimerkiksi kuivikkeena ja kasvuturpeena, mutta tyypillisesti kuivike- ja kasvuturve tehdään rahkaturpeesta. Tällä hetkellä ei ole tietoa, soveltuisiko hankealueen turve kuivike- tai kasvuturpeen valmistukseen.

Pintamaat ja silttiset löyhät kerrokset taas ovat laadullisesti sellaisia, ettei niitä voida hyödyntää alueella täyttömateriaalina routimisriskin vuoksi. Pintamaat ja silttiset löyhät kerrokset joudutaan todennäköisesti sijoittamaan yhdelle tai useammalle maankaatopaikalle. Hanketta varten voidaan joutua luvittamaan uusia maankaatopaikkoja.

Pohjarakennusvaiheella tulee olemaan myös merkittäviä liikennevaikutuksia: esimerkiksi hieman alle 50 000 tonnin vuotuinen ylijäämämaan loppusijoitus maankaatopaikalle tarkoittaa noin 3500 kuorma-autokuormaa (14 tonnia per kuorma). Alueelle tuotavaan maa- ja kiviainekseen liittyy vastaava liikennevaikutus.

Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö päättyy viimeistään pohjarakennusvaiheessa.

15.6.3 Maanrakennusvaiheen maankaatopaikka

Hankkeen rakennustöiden yhteydessä poistettaville pintamaille joudutaan hyvin suurella todennäköisyydellä perustamaan maankaatopaikka tai -paikkoja, sillä pintamaat eivät ole laadullisesti helposti hyödynnettäviä. Maankaato- paikkojen suunnittelua ei ole tähän mennessä tehty kuin konseptuaalisella tasolla hankealueen länsireunaan (ku- vattu kappaleessa 4.1.2). Kaatopaikan rakentaminen voi vaatia jonkun verran ylimää räisiä materiaaleja, mutta ole- tuksena on, että kaatopaikan rakenteet voidaan rakentaa pääosin hankealueelta poistetuista pintamaista.

15.6.4 Rakennusten ja infran rakentamisvaihe

Datakeskusrakennusten ja toimintaa tukevien rakennusten rakennusmateriaaleihin tarvitaan myös luonnonvaroja. Rakennusmateriaaleja tarvitaan paljon rakennusten suuren koon vuoksi, Tarkempia määrää rviöitä ei ole vielä tehty, koska rakennusten suunnittelu on alkuvaiheissa ja rakennusmateriaalit määritetään vasta myöhemmässä suunnit- teluvaiheessa, kun rakennusten käyttötarkoitus ja sisäinen suunnittelu ovat varmistuneet.

Piha-alueet rakennetaan todennäköisesti valmiiksi vasta rakennusvaiheessa. Rakentamiseen voidaan tarvita hie- man ylimää räistä maa- ja kiviainesta. Liikennöinti- ja varastointialueet pinnoitetaan tarpeen mukaan joko asfaltilla tai betonilla.

15.6.5 Voimajohtojen asentaminen

Hankkeen voimajohtojen asentaminen maan alle vaatii kaivutöitä voimajohdon reitillä. Väliaikainen voimajohto kul- kee oletettavasti hyvin lähellä maanpintaa eikä se vaadi kuin peittämisen. Peittäminen voidaan mahdollisesti tehdä jopa poiskaivettavilla pintamailla. Varsinaiset voimajohtolinjat kulkee erikseen kaivettavassa kaivannossa. Kaivan- non leveys ja syvyys riippuu asennettavien kaapeleiden määrästä. Viitteellisesti kaivannon voidaan olettaa olevan noin neljä metriä leveä, kaksi metriä syvä sekä noin kilometrin pitkä, jolloin kaapelikaivannon alueelta poistettaisiin maa-ainesta noin 8 000 m³ ktr. Lopullisen johtoreitin geologian sekä asennusaikana käytettävissä olevien maa-aines- ten määrästä ja laadusta riippuen, kaapelikaivannon täyttöön voidaan tarvita hankealueen ulkopuolelta tuotavia maa- ja kiviaineksia. Voimajohtoreitin alueen pintamaita voidaan joutua loppusijoittamaan hankkeen omalle ylijää- mämäiden kaatopaikalle tai hankealueen ulkopuoliselle ylijäämämäiden kaatopaikalle.

15.6.6 Tierakentaminen

Tierakentaminen tarkoittaa tässä yhteydessä hankealueen ulkopuolisten olemassa olevien teiden parantamista. Tä- mänhetkisen suunnitelman puitteissa parantamistoimenpiteet sijoittuisivat noin 12 kilometrin matkalle Vihannin- tielle (maantie 790) sekä noin kilometrin matkalle Pahkasalontielle. Vihannintielle parannettava tieosuus sijoittuu Pirttikoskentien ja Pahkasalontien väliselle alueelle, jossa asfalttipinnoite on tällä hetkellä erittäin huonokuntoinen. Alustavan suunnitelman mukaisesti nykyinen pinnoite sekoitusjyrsitään, mikä tarkoittaa, että nykyinen pinnoite riko- taan ja sekoitetaan alapuoliseen rakennekerrokseen. Tämän menetelmän etuna on, ettei vanhaa asfalttipinnoitetta jouduta kuljettamaan pois vaan se hyödynnetään uuden tien rakenteessa. Sekoitussyrsinnän jälkeen tie pinnoitetaan uudella asfaltilla. Tiehankkeessa on myös varauduttu parantamaan tierakennetta sekä kuivatusta esimerkiksi lisää- mällä tierakenteeseen uutta murskaa.

Pahkasalontie on tällä hetkellä pinnoittamaton soratie. Parannustoimenpiteet sijoittuvat noin kilometrin matkalle tien pohjoisosaan Vihannintien ja hankealueen tonttiliittymän väliselle alueelle. Tien rakennekerros uusitaan ja kui- vatusta parannetaan tarvittaessa. Lopuksi tie asfaltoidaan. Osana parannushanketta uusitaan myös Liminkaojan ylit- tävä painorajoitettu silta (O-3580). Parantamistoimista käydään aktiivista keskustelua Pohjois-Suomen elinvoima- keskuksen kanssa. Nasintien kautta tulevista varalla olevista liittymistä ja mahdollisista parantamistoimenpiteistä keskustellaan erikseen tieosuuskunnan kanssa, sillä Nasintie on yksityistie.

Kaikki tiehankkeet voivat siis vaatia hankealueen ulkopuolelta hankittavia maa- ja kiviaineksia. Tämänhetkisen, var- haisessa vaiheessa olevan suunnittelun perusteella tiehankkeiden puitteissa ei synny merkittäviä määriä ylijäämä- maita, sillä tarkoituksena on vahvistaa olemassa olevia rakenteita, ei vaihtaa niitä. Mikäli mahdollista, neitseellisen materiaalin sijaan tierakenteissa tulisi käyttää uusiomateriaaleja.

Olemassa olevan sillan purkamisesta syntyy jonkun verran purkujätettä. Jäte on pääosin betonia, puuta sekä metal- lia. Koska silta on lyhyt ja kapea (n. 10 m pitkä ja 6 m leveä), jätteen määrä on kokonaisuuteen verrattuna vähäinen.

15.6.7 Viemäriin asennus

Hankealueelta Pyhäjoen keskustan alueella kulkevaan jätevesiviemäriin asennus vaatii itse viemäriputken lisäksi jon- kun verran maa- ja kiviainesta kaivantoon. Viemäri linja voi vaatia muutamia pumppausasemia, koska viemäri linja on pitkä ja viemäri linjalla on todennäköisesti muutamia alueita, joissa jätevesi ei kulje painovoimaisesti.

15.7 Datakeskuksen toiminnallisen vaiheen vaikutus luonnonvaroihin

Datakeskuksen toiminnallisella vaiheella on vaikutuksia luonnonvaroihin erityisesti energiankäytön ja -hankinnan sekä laitekannan osalta. Nämä osa-alueet tulevat olemaan suurelta osin tulevan toiminnanharjoittajan ja/tai co-location -asiakkaiden päätättävällässä. Energiantuotanto sekä energiantuotantolaitteiston valmistuksen ja logistiikka eivät kuulu tämän hankkeen tai Hypercon toiminnan piiriin, vaan Hyperco valitsee soveltuvimman energianostomuodon yhteistyössä käyttäjän kanssa. Tämän vuoksi näitä tekijöitä arvioidaan vain laadullisesti.

Suurin osa datakeskusalan toimijoista on sitoutunut käyttämään hiiletöntä sähköä. Tämä tarkoittaa, että sähkö tuotetaan joko uusiutuvilla energiantuotantomuodoilla tai ydinvoimalla. Molemmilla vaihtoehdoilla on vaikutuksia luonnonvaroihin ja niiden käyttöön sekä epäsuorasti mm. vesistöihin, maisemaan ja luontoon että kasvihuonekaasupäästöihin, kun huomioidaan esimerkiksi voimalaitosten rakentamisen, sähkönsiirtoinfran rakentamisen ja ylläpidon vaikutukset.

Tuotantolaitteistolla on myös vaikutuksia luonnonvaroihin. Tuotantolaitteissa, eli yleistettynä tietokoneissa, tallennusmedioissa ja verkkolaitteissa, käytetään paljon puolijohdetekniikkaa. Laitteet koostuvat karkeasti yleistettynä muovisesta tai metallisesta kotelosta, jonka sisällä on muovista valmistettuja piirilevyjä, johon on kiinnitetty puolijohdekomponentteja, jotka koostuvat piistä, keraamisista osista sekä erilaisista metalleista kuten kuparista, sinkistä, kullasta, hopeasta sekä harvinaisista maametalleista. Sähkölaitteiden kierrätys kehittyy jatkuvasti, ja sähkö- ja elektroniikkaromun määrän vähentäminen ja kierrätyksen parantaminen on yksi Euroopan komission uuden kierrätyksen koskevan toimintasuunnitelman (maaliskuu 2020) pää tavoitteista.

Kun toiminnallista vaihetta peilataan rakennusvaiheeseen, voidaan todeta, että toiminnallisessa vaiheessa alueen herkkyyden on vähäinen aiemmin tehdyn maanrakennuksen vuoksi, eikä toiminnallisessa vaiheessa enää muokata maata, minkä vuoksi toiminnallisella vaiheella ei ole vaikutuksia luonnonvaroihin hankealueen sisällä.

15.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen luonnonvaroihin kohdistuvaa vaikutusta voidaan vähentää monella eri tavalla. Osittain näitä tapoja on jo sisällytetty alustaviin suunnitelmiin. Selvytyksen vuoksi todetaan, ettei hankevastaava voi juurikaan vaikuttaa toiminnallisessa vaiheessa käytettävään laitteistoon ja laitteiston uusintaan eikä laitteiden käyttöön. Hankevastaava ei todennäköisesti edes tiedä, millaisia laitteita tiloissa käytetään, koska hankevastaava tarjoaa todennäköisesti ainoastaan laitteiston käytön mahdollistavan tilan ja sähkö- ja jäähdytysjärjestelmän.

15.8.1 Valmistelevat työt

Valmistelevien töiden vaikutuksia voidaan lieventää varmistamalla, että alueelta poistettava puusto hyödynnetään metsäteollisuudessa. Risut ja kannot tulee hyödyntää energiana. Alusta alueen tasoitus tulisi tehdä niin, etteivät keskenään erilaiset maakerrokset sekoitu keskenään.

15.8.2 Pohjarakennustyöt

Rakennusten sijoittelu, perustustasot sekä rakentamisjärjestys vaikuttavat eniten hankkeen rakennusvaiheen luonnonvarojen käyttöön. Toisaalta alueen sisäinen logistiikka ja infraan, erityisesti viemärointiin, liittyvät rajoitteet vähentävät rakennusten sijoittelumahdollisuuksia. Tästä huolimatta rakennusten perustamistasoja sekä rakentamisjärjestystä tulisi arvioida myös massataseiden ja etusijajärjestyksen kautta. Massojenvaihdon osalta on tarpeen myös huomioida Morenan alustavan rakentamisselvityksen huomio siitä, että paalutus on massanvaihtoa parempi ratkaisu alueilla, joissa löyhien maakerrosten paksuus ylittää kaksi metriä.

Rakennusten korkotasoja ja kaivussyvyysmääritettäessä on huomioitava, että näennäisesti vähäisilläkin jopa muutaman senttimetrin muutoksilla on erittäin suuri vaikutus massataseisiin alueen pinta-alan vuoksi: yhden sentin vaikutus on noin 10 000 m³, eli noin 18 000 tonnia.

Hankkeen pohjarakennustöiden vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla ja ohjeistuksella. Suunnitteluvaiheessa tulisi laatia ohjeistus erityyppisten maakerrosten kaivulle, käsittelylle ja välivarastoinnille. Ohjeistukseen tulisi sisällyttää myös ympäristöhallintasuunnitelma, koska kaivulla, käsittelyllä ja välivarastoinnilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi pintavesiin sekä ohjeistusta löyhtymisen välttämiseksi. Suunnitteluvaiheessa tulisi myös arvioida, voidaanko perustamistasoilla vähentää ylijäämämaiden määrää sekä selvittää tarkemmin, miten alueelta poistettavia maa-aineksia voitaisiin hyödyntää mahdollisimman korkean etusijan toiminnoissa. Pohjarakentamisvaiheen logistiikan osalta olisi oleellista pyrkiä optimoimaan reitit niin, että alueelta poistettavien ylijäämämaiden ja alueelle tuotavien maa- ja kiviainesten kuljetuksissa voitaisiin hyödyntää paluukuormia, jolloin välttyttäisiin tyhjiä kuormien ajamiselta. Mahdolliset uudet maankaatopaikat tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle hankealuetta ajomatkojen minimoimiseksi. Hankealueen länsireunassa sijaitseva alue olisi tällainen.

Jäte- ja uusiomateriaalien hyödyntämistä tulisi arvioida erikseen hankkeen edetessä. Tämänhetkisen tiedon perusteella n. 50 km säteellä hankealueesta ei ole Hanhikiven ydinvoimala-alueen lisäksi muita purkukohteita, joista voitaisiin saada merkittäviä määriä purkubetonia. MARA-materiaalien osalta suunnittelussa on huomioitava alueen pohjavesiolosuhteet sekä Liminkaojan herkkyyt, jotka saattavat estää MARA-materiaalien käytön.

15.8.3 Datakeskusrakennusten rakentamis- ja fit-out-vaiheet

Rakentamis- ja fit-out-vaiheessa tulisi pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman vähähiilisiä rakennusmateriaaleja sekä suosimaan modulaarisia helposti muutettavissa olevia rakenteita, jolloin hankkeen elinkaaren aikana tehtävät muutostyöt voitaisiin kohdistaa vain muutosta vaativaan osaan ja täten minimoida vaihdettavien rakenteiden laajuus.

15.8.4 Toiminnallinen vaihe

Toiminnallisen vaiheen vaikutuksia voisi lieventää parhaiten hyödyntämällä uusiutuvaa sähköä tai, mikäli uusiutuvaa sähköä ei ole tarjolla, hiiletöntä sähköä. Varavoimageneraattoreiden polttoaineena tulisi käyttää jätepohjaisia uusiutuvia polttoaineita (kuten HVO), ja generaattoreiden koekäyttöajat tulisi minimoida. Laitteistoa korvattaessa teknisen käyttöiän lopussa laitteisto tulisi hyödyntää mahdollisimman korkean etusijan käsittelymenetelmällä. Laitteistoon liittyvät valinnat ovat kuitenkin suurelta osin vuokralaisen päätettävissä.

15.8.5 Tienparannushankkeet sekä viemärin asentaminen

Tienparannushankkeisiin suunniteltu sekoitusjyrsintä on todennäköisesti paras tienparannushankkeen luonnonvaroihin kohdistuvan vaikutuksen lieventämiskeino. Pahkasalontien ylittävän sillan uusimisella on epäsuora positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, sillä sillan painorajoituksen poistaminen oletettavasti lyhentää ajomatkoja ja siten myös polttoaineenkulutusta, koska hankealueelle päästäkseen ei ole enää tarpeen kiertää Pahkasalontien eteläistä reittiä. Selvyyden vuoksi todetaan kuitenkin, että ennen sillan uudelleen rakentamista Pahkasalontien eteläistä reittiä joudutaan käyttämään vain kaikkein raskaimmissa kuljetuksissa kuten esimerkiksi muuntajien kuljetuksessa.

Niin luonnonvarojen käytön kuin liikennevaikutusten, niin kuljetusten kuin liikennehäiriön, osalta viemärin sijoittaminen tierakenteeseen tienparannushankkeen yhteydessä olisi todennäköisesti paras vaihtoehto, koska asennus tierakenteeseen minimoisi tarvittavien kaivutöiden laajuuden ja ajallisen keston, eikä tiealuetta tarvitsisi avata kuin yhden kerran.

15.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakennusten massoittelu perustuu viitteelliseen suunnitelmaan. Rakennusten korkoja ei ole vielä päätetty, minkä vuoksi massatasetta voidaan arvioida vain hyvin viitteellisellä tasolla. Esitettyssä arviossa ei ole huomioitu sitä, että rakennettavan alueen reunat pitää luiskata tai vaihtoehtoisesti tukea muulla tavoin. Erityisesti luiskaaminen voi vaikuttaa massamääriin, kun taas rakennusten tukeminen muilla tavoin vaatii muiden luonnonvarojen käyttöä.

Hankkeen vaatimien maa- ja kiviainesten toimittajia ei ole vielä valittu eikä hankkeen mahdollisesti vaativien maankaatopaikkojen sijaintia ei ole vielä päätetty. Hankealueen sisälle kappaleessa 4.1.2 kuvatun maa-aineksen kaatopaikan soveltuvuutta ei ole arvioitu geoteknisillä tutkimuksilla eikä alueen vesienhallintaa ole suunniteltu, minkä vuoksi alueen soveltuvuutta kaatopaikaksi ei voida vielä varmentaa. Ylijäämämaiden määrään, mahdollisen hyödyntämiseen ja loppusijoitukseen liittyvien epävarmuuksien vuoksi, arvioinnissa on käytetty konservatiivisia määräoletuksia ja oletettu, että kaikki ylijäämämaat sijoitettaisiin maankaatopaikalle, koska tällä on todennäköisesti merkittävin vaikutus luonnonvarojen käyttöön.

Tienparannushankkeen osalta on huomioitava, ettei Vihannintien varrella ole vielä tehty tarkempia tutkimuksia tai selvityksiä, ja suunnitelma sekoitusjyrsinnan hyödyntämisestä perustuu ELY-keskukselta saatuun tietoon aiemmasta tiehankkeesta Pyhäjoen kunnan alueella. Tällä hetkellä on myös epäselvää, voisiko jätevesiviemärin asentaa tierakenteeseen.

Toiminnallisen vaiheen vaikutusta luonnonvaroihin ei ole arvioitu. Toiminnallisessa vaiheessa ei kuitenkaan käytetä hankealueen luonnonvaroja. Vaikutukset luonnonvaroihin syntyvät fyysisesti hankealueen ulkopuolella eri vaiheissa arvoketjua.

16 Liikenne

Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa arvioitiin niin rakennusvaiheen kuin toiminnallisen vaiheen vaikutusta

hankealueen ja hankealueelle johtavien pääliikenneväylien liikennemääriin. Alueen nykytilan herkkyyden liikennemäärän muutoksille on **suuri** (Taulukko 16-1). **Rakennusvaiheen liikennevaikutus on kielteinen ja suuri ja toiminnan aikana kielteinen ja kohtalainen molemmissa arviointivaihtoehtoissa.** Arviointivaihtoehtolla VE0 voi olla vähäisiä valmistelevista töistä johtuvia liikennevaikutuksia. VE1 ja VE2-vaihtoehtoihin suhteutettuna ne ovat kuitenkin mieltä. Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H.

16.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Vaikutusalueen laajuutta on tarkasteltu kuljetuksiin mahdollisesti käytettävien teiden osalta. Vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalle ja hankevaihtoehtoista on tarkasteltu laajinta vaihtoehtoa eli vaihtoehtoa VE2. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona Envineerin toimesta. Koska hankkeen logistiikkaa ei ole tarkemmin suunniteltu vielä, arvioinnissa on oletettu, että suurin osa tavarakuljetuksista tulee joko Oulun, Raahen tai Kalajoen satamista, ja satamista kohteelle maantiekuljetuksena. Arviossa on hyödynnetty olemassa olevaa julkisesti saatavilla olevaa liikenneaineistoa.

Arviossa on oletettu, että kappaleessa 4.3.1 kuvatut teidenparantamistoimenpiteet on toteutettu. Arviossa on myös oletettu, että kaikki liikenne hankealueelle tapahtuu Pahkasalontien pohjoista reittiä pitkin. Nasintien kautta suunnitellut tieyhteydet ovat ainoastaan poikkeustilanteita varten.

16.2 Nykytila

16.2.1 Tieyhteydet

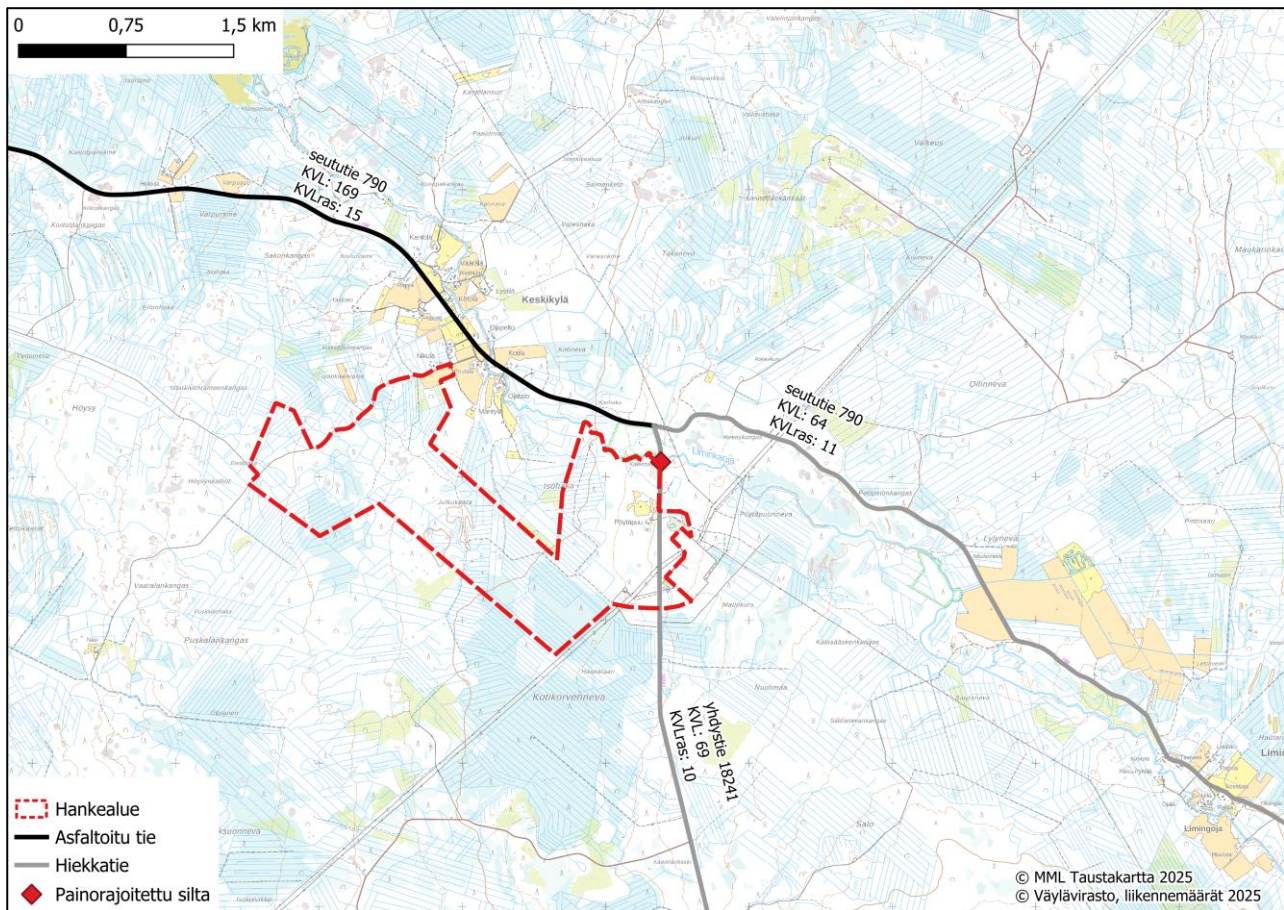
Hankealue sijaitsee Vihannintien (seututie 790) ja Pahkasalontien (tie 18241) varrella. Pahkasalontielle sijaitsee painorajoitettu silta, joka kunnostetaan hankkeen edetessä siten, että kaikki kuljetukset voidaan toteuttaa sillan kautta. Sillan suurin ajoneuvon sallittu massa on nykytilassa 30 tonnia ja yhdistelmän 60 tonnia (Väylävirasto 2025).

Vuoden 2025 liikennetietojen mukaan Vihannintielle hankealueelta länteen suuntautuva vuorokausiliikenne oli keskimäärin 169 ajoneuvoa, joista 15 oli raskasta liikennettä. Itään päin vuorokausiliikennemäärä oli 64 ajoneuvoa, joista 11 raskasta liikennettä.

Pahkasalontielle vuorokausiliikennemäärä oli 69 ajoneuvoa, joista 10 kuului raskaaseen liikenteeseen. Hankealueen läheisyydessä olevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty tarkemmin kuvassa 16-1 taulukossa 16-2.

Taulukko 16-1. Hankkeen liikennevaikutusten ja alueen herkkyyden arviointi rakennus- ja toiminnan aikaisessa vaiheessa.

	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri Rakennus	Suuri	Kohtalainen Toiminta VE1/VE2	Ei muutosta VE0	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri



Kuva 16-1. Hankealueen kokonaisliikennemäärä (KVL) ja raskaan liikenteen määrä (KVLras) Vihannintiellä (st 790) ja Pahkasalon-
tiellä (yt 18241). Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen ja Väyläviraston avointa aineistoa (12/2025).

Taulukko 16-2. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2025 tietojen mukaan.

		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneu- voa/vuorokausi)	
Tienumero	Osuus	Ajoneuvoa	Raskaita ajoneuvoja
st 790	Vihannintie (länteen)	169	15
	Vihannintie (itään)	64	11
yt 18241	Pahkasalontie	69	10

Hankealueen läheisyydessä kulkevilla teillä, Vihannintiellä (seututie 790) ja Pahkasalontielle (yhdystie 18241) on voi-
massa yleisnopeusrajoitus 80 km/h. Vihannintien ajoradan leveys on 3,0–3,25 metriä ja Pahkasalontien 2,75 metriä.

16.2.2 Pyöräilyn ja jalankulun yhteydet

Hankealueen lähetyillä ei sijaitse kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Lähin kävelyn ja pyöräilyn väylä sijaitsee Pyhäjoella
noin 12 kilometrin etäisyydellä luoteessa.

16.2.3 Joukkoliikenne

Hankealueen läheisyydessä ei ole käytössä olevia joukkoliikenteen pysäkkejä, joilla liikennöisi säännöllinen joukko-
liikenne. Lähimmät pysäkit sijaitsevat alueen luoteispuolella, Vihannintien (seututie 790) varrella Keskikylän koh-
dalla. Näitä ovat Lindelänkujan ja Keskikylän pysäkiparit, jotka sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä alu-
eesta.

16.2.4 Raideyhteydet

Hankealuetta lähin rautatie sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella (008 Seinäjoki – Kemi-järvi). Rautatieosuudella ei ole vireillä ratahankkeita.

16.2.5 Meriliikenne

Hankealuetta lähin satama sijaitsee Raahessa, jonne on matkaa maanteitse noin 43 kilometriä. Raahen satama on yksi Suomen vilkkaimmin liikennöidyistä satamista, jossa käy vuosittain noin 600 alusta. Satama palvelee erityisesti teollisuuden tarpeita ja sen kautta kuljetetaan muun muassa terästä, sahatavaraa, raaka-aineita ja tuulivoimakomponentteja. Satama koostuu kolmesta osasta: SSAB:n satama-alueesta, Syväsatamasta ja Lapaluodon satamasta, joissa on yhteensä useita laivapaikkoja ja nykyaikaisia lastinkäsittelylaitteita.

Toiseksi lähin satama hankealuetta on Kalajoen satama, jonne maanteitse on matkaa 63 kilometriä. Satama on erikoistunut projektilasteihin, kuten tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksiin, ja sillä on 550 metriä pitkä laituri, joka mahdollistaa suurten alusten vastaanoton. Kalajoen satama toimii myös aktiivisesti osana energiamurrosta ja uusiutuvan energian logistiikkaa ja sen toimintaa kehitetään jatkuvasti muun muassa yrityspuiston ja kenttäalueiden laajentamisen kautta.

Kolmas tarkasteltava satama on Oulun satama. Etäisyys Oulun satamasta hankealueelle on suorinta tietä 100 kilometriä. Oulun satama on Perämeren suurin yleissatama, joka palvelee monipuolisesti teollisuutta ja logistiikkaa Pohjois-Suomessa. Satama koostuu kolmesta osasta: Oritkari, Nuottasaari ja Vihreäsaari, jotka ovat avoinna ympäri vuoden vuorokauden kaikkina aikoina.

Satamista tuotteiden siirto tapahtuu hankealueelle tiekuljetuksin.

16.2.6 Liikenneonnettomuudet

Tieliikenneonnettomuustilaston mukaan vuosien 2020–2024 aikana hankealueen läheisyydessä Pahkasalontielle on sattunut tammikuussa 2024 hirvionnettomuus, jossa ei tullut henkilövahinkoja. Lisäksi hankealue – Vihanti välillä on sattunut kolme hirvionnettomuutta ja yksi kohtaamistörmäys, missään onnettomuudessa ei sattunut henkilövahinkoja.

16.3 Vaikutusten arviointi

Hankealueelle suunnitteilla oleva datakeskus on suunniteltu toteutettavaksi kolmella eri vaihtoehdolla VE0, VE1 ja VE2, joista VE2 on rakennusmassaltaan ja rakennusajan liikennemäärältä suurin ja ajalliselta kestoltaan pisin. Tämän vuoksi liikenteen vaikutusten arvioinnissa arviointi on tehty VE2:n enimmäisliikennemäärien perusteella, jolloin vaikutusarvioinnin tulos kuvaa ns. pahinta mahdollista tilannetta. Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan 12 rakennusta. Kaikki kuljetukset toteutetaan Pahkasalontien (yt 18241) kautta hankealueelle, johon rakennetaan uusi liittymä. Uudella liittymällä vältetään kulkeminen voimajohtojen ali. Lisäksi hankealueen luoteiskulmaan lisätään liittymiä Nasintielle, jotka ovat poikkeustilanteita varten pelastustieksi.

16.3.1 Rakentamisvaihe

Oletuksena on, että aktiivisimmassa vaiheessa alueella työskentelee samanaikaisesti 1 000 henkilöä, joista 96 % saapuu henkilöautoilla ja joissa on 1,5 henkilöä per auto. Loput työntekijöistä kulkisivat esimerkiksi jalan tai polkupyörillä. Tällä oletuksella arkipäivisin rakennustyömaalle saapuisi yhteensä noin 640 henkilöautoa (sis. meno-paluu). Arvioiden mukaan 40 % liikenteestä suuntautuu seututietä 790 lännen suuntaan ja 20 % idän suuntaan ja Pahkasalontielle (yt 18241) loput 40 % liikenteestä. Rakennusaikainen henkilöliikenteen lisäämä liikenteen määrä ja prosentuaalinen muutos on esitetty taulukossa 16-3.

Taulukko 16-3. Rakennusaikaisen henkilöliikenteen vaikutus liikenteen määriin.

Hankealueelta		Liikenteen suuntautuminen	Keskimääräinen vuorokausiliikenne	Liikennemäärän lisäys / vrk		Liikennemäärän lisäys %
Tienumero	Osuus	%	Ajoneuvoja/vrk	VE2 yhden suuntaisen	VE2 meno-paluu	VE2
st 790	Keskikylä-Kopisto	40	169	128	256	151
st 790	Keskikylä - Ra-keenperä	20	64	64	128	200
yt 18241	Keskikylä – Ylipää	40	69	128	256	371

Pysäköinti ja varastointi järjestetään hankealueelle. Maarakennusvaiheessa rakennustyömaan henkilömäärä on pienempi, kuin myöhemmissä rakennusvaiheissa.

16.3.2 Tavarakuljetukset

Vaihtoehtoon VE2 rakennusaika on arvioitu 10 vuotta. Datakeskusrakennukset ovat suuria, joten rakentaminen aiheuttaa merkittäviä raskaan liikenteenkuljetuksia alueelle ja alueelta pois. Kuljetukset sisältävät alueelle tuotavia rakennusmateriaaleja ja palvelinlaitteistoja. Kuljetusten määrä vaihtelee eri rakennusvaiheissa paljon.

Rakennusvaiheen kuljetusmääräksi arvioidaan 100 kuljetusta päivässä esimerkiksi maarakennustöiden yhteydessä tilanteessa, jossa alueelta kuljettaisiin samanaikaisesti pois ylijäämämaita ja tuotaisiin tilalle rakentamiseen sopivia maa-aineksia. Tavarakuljetusten vaikutuksia tarkastellaan seuraavassa Raahen, Kalajoen ja Oulun satamista. Tavarakuljetukset toteutetaan satamasta kuorma-autoilla ja ajoneuvoyhdistelmillä. Rakennusvaiheessa suurikokoisia erikoiskuljetuksia on melko vähän ja ne rajoittuvat pääasiallisesti yksittäisiin toimituksiin.

Raahen satama

Raahen satamasta on hankealueelle noin 45 kilometriä. Satamasta hankealueelle kuljetaan yhdystietä 8102 pitkin, jolta siirrytään yhdystielle 18582 ja siitä edelleen valtatielle 8. Valtatieltä 8 käännetään seututielle 790 ja siitä edelleen Pahkasalontielle (yt 18241), josta kulku hankealueelle.

Tavarakuljetusten lisäämä raskaan liikenteen määrät ja prosentuaaliset muutokset on esitetty taulukoissa 16-4 ja 16-5. Raskaan liikenteen määrä on arvioitu meno- ja paluuliikenteen perusteella, mikä kattaa kuljetusten saapumisen ja poistumisen hankealueelta.

Taulukko 16-4. Tavarakuljetusten vaikutus raskaan liikenteen määriin.

Raahen satama - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	
Tienumero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja	VE2 yhden suuntaisen	VE2 meno-paluu
yt 8102	Lapaluoto - Pirttiniemi	1078	74	100	200
yt 8102	Pirttiniemi - Satamakangas	1312	98	100	200
yt 18582	Satamakangas - Saloinen	1565	52	100	200
vt 8	Saloinen - Arkkukari	5744	408	100	200
vt 8	Arkkukari - Piehinki	4525	538	100	200
vt 8	Piehinki - Pietipuuhto	3864	415	100	200
vt 8	Pietipuuhto - Kalifornia	4061	495	100	200
st 790	Kalifornia - Uusitalo	342	42	100	200
st 790	Uusitalo - Pokela	174	10	100	200
st 790	Pokela - Keskikylä	169	15	100	200

Raahen satama - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	
yt 18241	Keskikylä - Hankealue	69	10	100	200

Taulukko 16-5. Kokonaisliikennemäärän lisäys ja tavaratoimitusten raskaan liikennemäärän prosentuaalinen lisäys nykytilanteeseen verrattuna.

Raahen satama - Hankealue		Liikennemäärän lisäys %	Raskaan liikennemäärän lisäys %
Tienumero	Osuus	VE2	VE2
yt 8102	Lapaluoto - Pirttiniemi	19	270
yt 8102	Pirttiniemi - Satamakangas	15	204
yt 18582	Satamakangas - Saloinen	13	385
vt 8	Saloinen - Arkkukari	3	49
vt 8	Arkkukari - Piehinki	4	37
vt 8	Piehinki - Pietipuhdo	5	48
vt 8	Pietipuhdo - Kalifornia	5	40
st 790	Kalifornia - Uusitalo	58	476
st 790	Uusitalo - Pokela	115	2000
st 790	Pokela - Keskikylä	118	1333
yt 18241	Keskikylä - Hankealue	290	2000

Suurin prosentuaalinen liikennemäärän lisäys tapahtuu hankealueen itäpuoleiselle Pahkasalontielle (yt 18241), jossa liikennemäärän kokonaismäärän lisäys on 290 % ja raskaan liikenteen lisäys 2 000 %. Seuraavaksi eniten kokonaisliikennemäärä lisääntyy seututiellä 790 jossa kokonaisliikenne lisääntyy 58–118 % ja raskas liikenne 1 333–2 000 %. Kolmanneksi suurin liikennemäärän kasvu tapahtuu yhdystiellä 8102, jossa se kokonaisliikenne lisääntyy 15–19 % ja raskas liikenne 204–270 %. Muutoin kokonaisliikenteen määrän lisäys tieosuuksilla on alle 13 % ja raskaan liikenteen lisäys alle 385 %.

Raskaan liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana voi heikentää liikenteen turvallisuutta. Lisääntyvä raskas liikenne ja erikoiskuljetukset vaikuttavat etenkin kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankealueelle johtavien teiden varsilla on kevyen liikenteen väyliä valtatie 8 sekä yhdysteiden 8102 ja 18582 varsilla. Suurimmaksi osaksi hankealueelle johtavien teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä, joten kävellen tai pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lisäksi tiet ovat pääosin valaisemattomia. Kuljetukset voivat myös vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen paikallisesti. Hankealueen

Hankealueelle johtavien kuljetusreittien varrella sijaitsee asutusta, jolle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, pöly- ja värinävaikutuksia.

16.3.3 Kalajoen satama

Kalajoen satamasta on hankealueelle noin 63 kilometriä. Satamasta hankealueelle kuljetaan yhdystietä 7771 pitkin valtatielle 8. Valtatieltä 8 käännytään seututielle 790 ja siitä edelleen Pahkasalontielle (yt 18241), josta kulku hankealueelle. Tavarakuljetusten lisäämä raskaan liikenteen määrät ja prosentuaaliset muutokset on esitetty taulukoissa 16-6 ja 16-7. Raskaan liikenteen määrä on arvioitu meno- ja paluuliikenteen perusteella, mikä kattaa kuljetusten saapumisen ja poistumisen hankealueelta.

Taulukko 16-6. Tavarakuljetusten vaikutus raskaan liikenteen määriin.

Kalajoen satama - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	
yt 7771	Satama - Joensuu	204	87	100	200
yt 7771	Joensuu - Siipo	964	166	100	200
vt 8	Siipo - Kalajoen lentokenttä	4441	487	100	200

Kalajoen satama - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	
vt 8	Kalajoen lentokenttä - Keihäsoja	5739	321	100	200
vt 8	Keihäsoja - Uusi-Paavola	7562	593	100	200
vt 8	Uusi-Paavola - Varpusaari	7398	665	100	200
vt 8	Varpusaari - Lankiperä	7297	531	100	200
vt 8	Lankiperä - Ymmyrkäinen	3848	442	100	200
vt 8	Ymmyrkäinen - Lahdenperä	3194	396	100	200
vt 8	Lahdenperä - Etelänkylä	3169	421	100	200
vt 8	Etelänkylä - Kalifornia	4562	472	100	200
st 790	Kalifornia - Uusitalo	342	42	100	200
st 790	Uusitalo - Pokela	174	10	100	200
st 790	Pokela - Keskikylä	169	15	100	200
yt 18241	Keskikylä - Hankealue	69	10	100	200

Taulukko 16-7. Kokonaisliikennemäärän lisäys ja tavaratoimitusten raskaan liikennemäärän prosentuaalinen lisäys nykytilanteeseen verrattuna.

Kalajoen satama - Hankealue		Liikennemäärän lisäys %	Raskaan liikennemäärän lisäys %
Tienumero	Osuus	VE2	VE2
yt 7771	Satama - Joensuu	98	230
yt 7771	Joensuu - Siipo	21	120
vt 8	Siipo - Kalajoen lentokenttä	5	41
vt 8	Kalajoen lentokenttä - Keihäsoja	3	62
vt 8	Keihäsoja - Uusi-Paavola	3	34
vt 8	Uusi-Paavola - Varpusaari	3	30
vt 8	Varpusaari - Lankiperä	3	38
vt 8	Lankiperä - Ymmyrkäinen	5	45
vt 8	Ymmyrkäinen - Lahdenperä	6	51
vt 8	Lahdenperä - Etelänkylä	6	48
vt 8	Etelänkylä - Kalifornia	4	42
st 790	Kalifornia - Uusitalo	58	476
st 790	Uusitalo - Pokela	115	2000
st 790	Pokela - Keskikylä	118	1333
yt 18241	Keskikylä - Hankealue	290	2000

Suurin prosentuaalinen liikennemäärän lisäys tapahtuu hankealueen itäpuoleiselle Pahkasalontielle (yt 18241), jossa liikennemäärän kokonaismäärän lisäys on 290 % ja raskaan liikenteen 2 000 %. Seuraavaksi eniten kokonaisliikennemäärä lisääntyy seututiellä 790 jossa kokonaisliikenne lisääntyy 58–118 % ja raskas liikenne 1 333–2 000 %. Kolmanneksi suurin prosentuaalinen muutos tapahtuu kokonaisliikennemäärässä yhdystiellä 7771, missä kokonaisliikennemäärän lisäys on 21–98 % ja raskaan liikenteen 230–230 %. Muutoin kokonaisliikenteen määrän lisäys tieosuuksilla on alle 6 % ja raskaan liikenteen lisäys alle 62 %.

Raskaan liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana voi heikentää liikenteen turvallisuutta. Lisääntyvä raskas liikenne ja erikoiskuljetukset vaikuttavat etenkin kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankealueelle johtavien teiden varsilla on kevyen liikenteen väyliä ainoastaan valtatie 8 varrella. Suurimmaksi osaksi hankealueelle johtavien teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä, joten kävellen tai pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lisäksi tiet ovat pääosin valaisemattomia. Kuljetukset voivat myös vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen paikallisesti. Hankealueelle johtavien kuljetusreittien varrella sijaitsee asutusta, joille voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, pöly- ja värinävaikutuksia.

16.3.4 Oulun satama

Oulun satamasta on hankealueelle noin 118 kilometriä. Satamasta hankealueelle kuljetaan yhdystietä 8155 pitkin, jolta siirrytään valtatielle 4 rampin 28401 kautta. Valtatieltä 4 siirrytään valtatielle 8. Valtatieltä 8 käännytään seututielle 790 ja siitä edelleen Pahkasalontielle (yt 18241), josta kulku hankealueelle.

Tavarakuljetusten lisäämä raskaan liikenteen määrät ja prosentuaaliset muutokset on esitetty taulukoissa 16-8 ja 16-9. Raskaan liikenteen määrä on arvioitu meno- ja paluuliikenteen perusteella, mikä kattaa kuljetusten saapumisen ja poistumisen hankealueelta.

Taulukko 16-8. Tavarakuljetusten vaikutus raskaan liikenteen määrään.

Oulun satama - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	
yt 8155	Terminaalitie - Äimäraution ramppi	10 000	1200	100	200
yt 8155	Äimäraution ramppi – Snellmanintie	12340	1509	100	200
yt 8155	Snellmanintie - Lintulan ramppi	16587	1736	100	200
ramppi 28401	Lintulan ramppi	5127	449	100	200
vt 4	Lintulan ramppi - Kaakkuri	46315	2393	100	200
vt 4	Kaakkuri - Kuivala	35467	2244	100	200
vt 4	Kuivala - Linnakangas	31246	1867	100	200
vt 4	Linnakangas - Kokko	26539	1703	100	200
vt 4	Kokko - Tupos	20016	1602	100	200
vt 4	Tupos - Parras	16742	1317	100	200
vt 8	Parras - Jutkokylä	14948	993	100	200
vt 8	Jutkokylä - Lapinkangas	8485	761	100	200
vt 8	Lapinkangas - Siikajoki	5283	494	100	200
vt 8	Siikajoki - Revonlahti	5514	607	100	200
vt 8	Revonlahti - Rullikangas	5581	587	100	200
vt 8	Rullikangas - Ojala	6125	609	100	200
vt 8	Ojala - Maunula	6420	586	100	200
vt 8	Maunula-Lappanen	8787	540	100	200
vt 8	Lappanen - Mettalanmäki	5980	617	100	200
vt 8	Mettalanmäki - Pereenmäki	8744	553	100	200
vt 8	Pereenmäki - Saloinen	6335	584	100	200
vt 8	Saloinen - Arkkukari	5744	408	100	200
vt 8	Arkkukari - Piehinki	4525	538	100	200
vt 8	Piehinki - Pietipuhdo	3864	415	100	200
vt 8	Pietipuhdo - Kalifornia	4061	495	100	200
st 790	Kalifornia - Uusitalo	342	42	100	200
st 790	Uusitalo - Pokela	174	10	100	200
st 790	Pokela - Keskikylä	169	15	100	200

Oulun satama - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	
yt 18241	Keskikylä - Hankealue	69	10	100	200

Taulukko 16-9. Kokonaisliikennemäärän lisäys ja tavaratoimitusten raskaan liikennemäärän prosentuaalinen lisäys nykytilanteeseen verrattuna.

Oulun satama - Hankealue		Liikennemäärän lisäys %	Raskaan liikennemäärän lisäys %
yt 8155	Terminaalitie - Äimäraution ramppi	2	17
yt 8155	Äimäraution ramppi - Snellmanintie	2	13
yt 8155	Snellmanintie - Lintulan ramppi	1	12
ramppi 28401	Lintulan ramppi	4	45
vt 4	Lintulan ramppi - Kaakkuri	0	8
vt 4	Kaakkuri - Kuivala	1	9
vt 4	Kuivala - Linnakangas	1	11
vt 4	Linnakangas - Kokko	1	12
vt 4	Kokko - Tupos	1	12
vt 4	Tupos - Parras	1	15
vt 8	Parras - Jutkokylä	1	20
vt 8	Jutkokylä - Lapinkangas	2	26
vt 8	Lapinkangas - Siikajoki	4	40
vt 8	Siikajoki - Revonlahti	4	33
vt 8	Revonlahti - Rullikangas	4	34
vt 8	Rullikangas - Ojala	3	33
vt 8	Ojala - Maunula	3	34
vt 8	Maunula-Lappanen	2	37
vt 8	Lappanen - Mettalanmäki	3	32
vt 8	Mettalanmäki - Pereenmäki	2	36
vt 8	Pereenmäki - Saloinen	3	34
vt 8	Saloinen - Arkkukari	3	49
vt 8	Arkkukari - Piehinki	4	37
vt 8	Piehinki - Pietipuhdo	5	48
vt 8	Pietipuhdo - Kalifornia	5	40
st 790	Kalifornia - Uusitalo	58	476
st 790	Uusitalo - Pokela	115	2000
st 790	Pokela - Keskikylä	118	1333
yt 18241	Keskikylä - Hankealue (Pahkasalontie)	290	2000

Suurin prosentuaalinen liikennemäärän lisäys tapahtuu hankealueen itäpuoleiselle Pahkasalontielle (yt 18241), jossa liikennemäärän kokonaismäärän lisäys on 290 % ja raskaan liikenteen lisäys 2 000 %. Seuraavaksi eniten kokonaisliikennemäärä lisääntyy seututiellä 790 missä kokonaisliikenne lisääntyy 58–118 % ja raskas liikenne 476–2 000 %. Muutoin kokonaisliikenteen määrän lisäys tieosuuksilla on alle 5 % ja raskaan liikenteen lisäys alle 49 %.

Raskaan liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana voi heikentää liikenteen turvallisuutta. Lisääntyvä raskas liikenne ja erikoiskuljetukset vaikuttavat etenkin kevyen liikenteen turvallisuuteen. Hankealueelle johtavien teiden varsilla on kevyen liikenteen väyliä valtatie 8 ja 4 sekä yhdysteiden 8155 varrella. Suurimmaksi osaksi hankealueelle johtavien teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä, joten kävellen tai pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lisäksi tiet ovat pääosin valaisemattomia. Kuljetukset voivat myös vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen paikallisesti. Hankealueelle johtavien kuljetusreittien varrella sijaitsee asutusta, joille voi aiheutua raskaasta

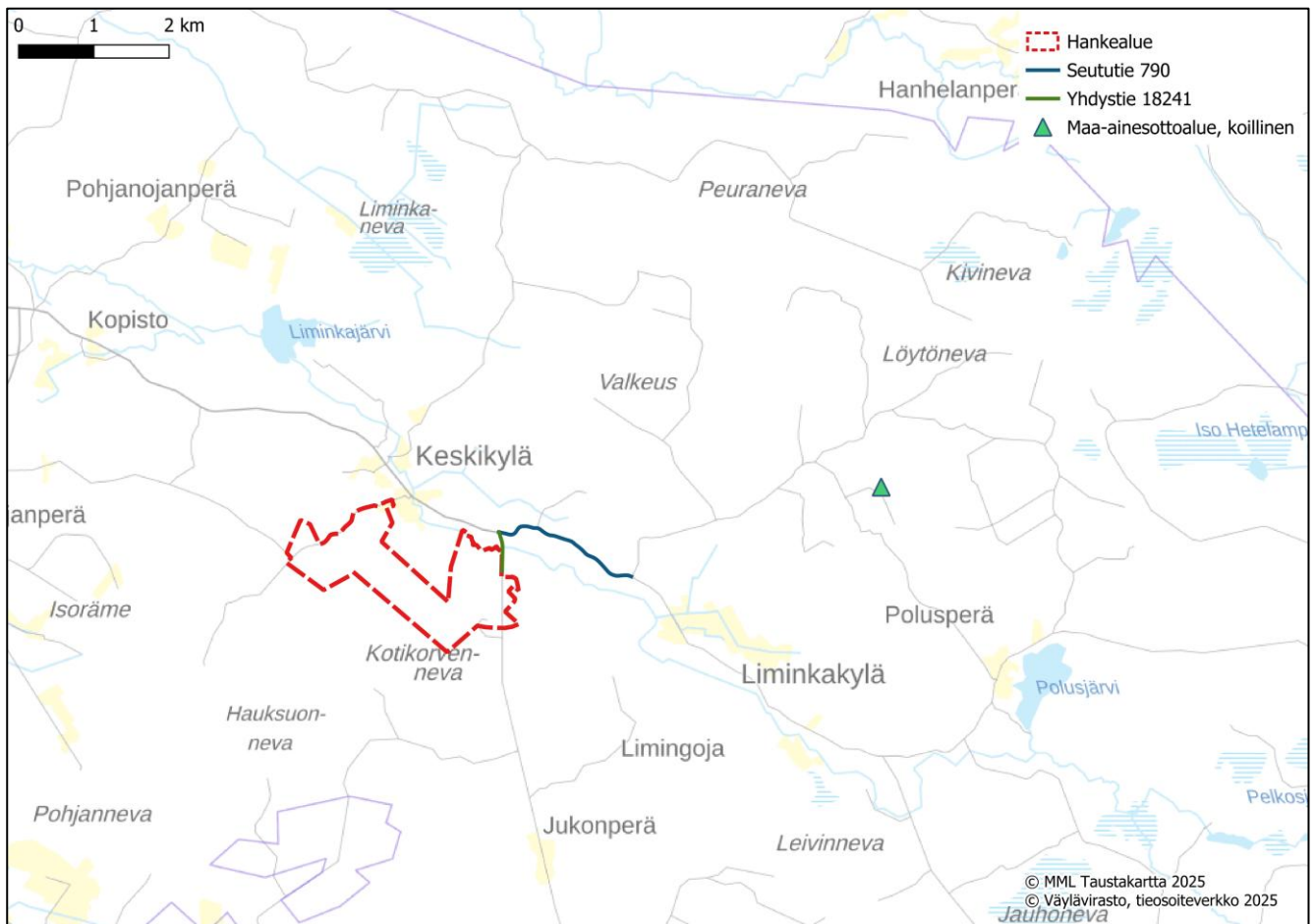
liikenteestä melu-, pöly- ja värinävaikutuksia.

Oletetaan, että raskaan liikenteen kuljetusmäärät jakautuvat tasaisesti vuorokauden työtunneille, eli kello 7–17 väliselle ajalle. Lisäksi huomioidaan tyhjäät paluukuljetukset, joten kuljetusten kokonaismäärää tarkastellaan kaksinkertaisena. Keskimäärin vuorokaudessa on noin 100 kuljetusta, mikä paluukuljetukset mukaan lukien tarkoittaa 200 kuljetusta. Tämä määrä jakautuessa 10 työtunnille, perustilanteessa raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 20 ajoneuvolla tunnissa.

16.3.5 Maa-aineskuljetukset

Maa-ainesottoalue, koillinen

Koillisen maa-ainesorotoalueelta on hankealueelle noin 6,2 kilometriä (Kuva 16-2). Koillisessa sijaitsevan maa-ainesorotoalueen hyödyntämisestä maa-aineskuljetukset voivat lisätä liikennemääriä seututiellä 790 ja yhdystiellä 18241. Lisäksi vaikutuksia muodostuu maa-ainesorotoalueelle johtaville teille, joille liikennetietoja ei ole saatavilla. Raskaan liikennemäärän lisäys maa-ainesten osalta on esitetty taulukossa (Taulukko 16-10). Raskaan liikenteen määrä on arvioitu ainoastaan menoliikenteen perusteella, sillä paluukuormissa on tarkoitus kuljettaa alueelta poistettavat puhtaat maa-ainekset.



Kuva 16-2. Koillisen maa-aineksenottoalueen sijainti. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen ja Väyläviraston aineistoa (3/2026).

Taulukko 16-10. Maa-aineskuljetusten vaikutus raskaan liikenteen määriin koilliselta maa-ainesottoalueelta.

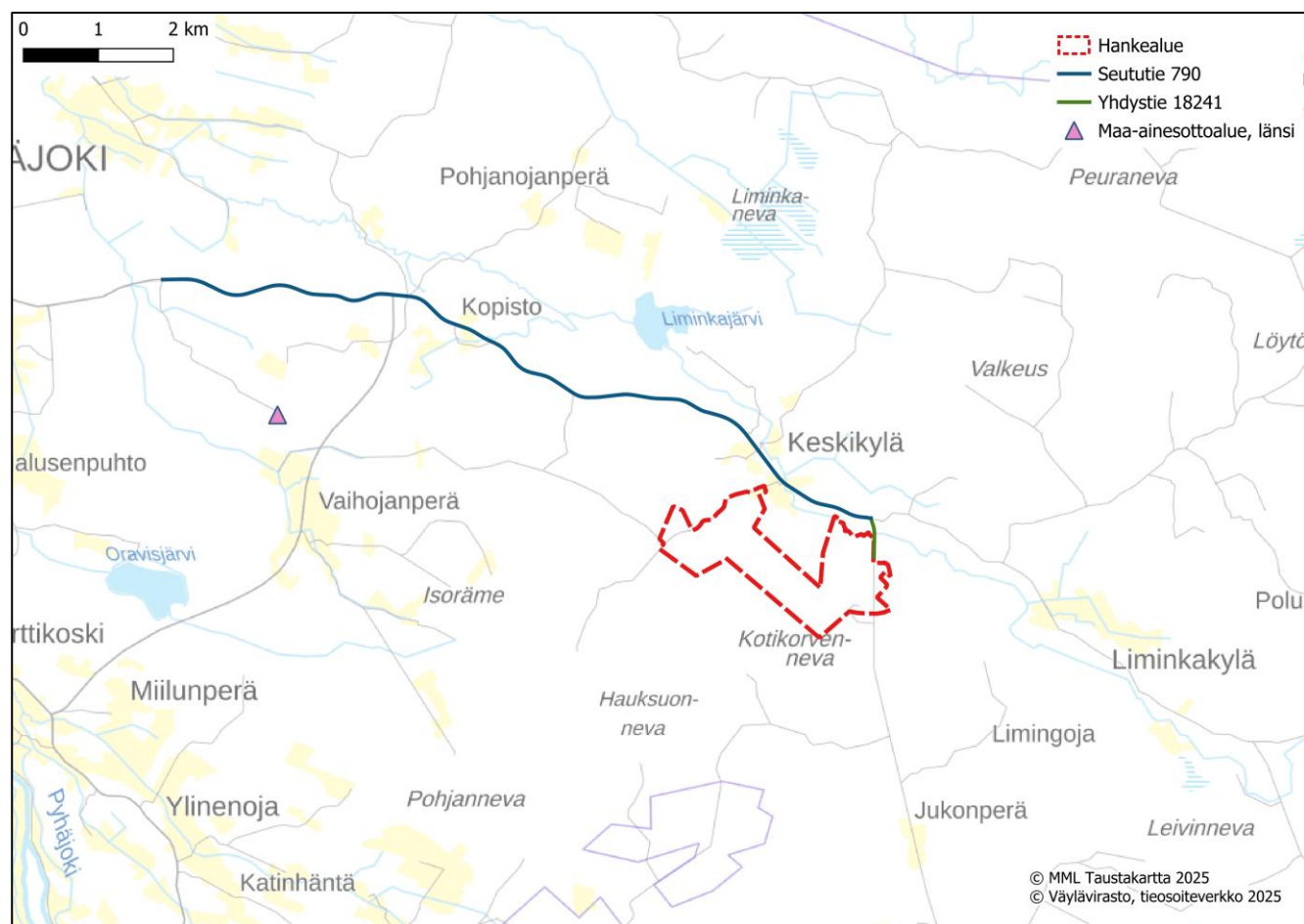
Maa-ainesottoalue, koillinen - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	Liikennemäärän lisäys %	Raskaan liikennemäärän lisäys %
Tienumero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja	VE2 yhden suuntainen	VE2	VE2
st 790	Rakeenperä - Keskikylä	64	11	100	156	909

Maa-ainesottoalue, koillinen - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	Liikennemäärän lisäys %	Raskaan liikennemäärän lisäys %
yt 18241	Keskikylä - Hankealue	69	10	100	145	1000

Maa-ainesottoalueelle johtavat tiet ovat valaisemattomia ja kapeita, eikä niillä ole jalankulun ja pyöräilyn väyliä, mikä heikentää tieosuuksien liikenneturvallisuutta.

Maa-ainesottoalue, länsi

Länsipuoleiselta maa-ainesottoalueelta on hankealueelle noin 14 kilometriä (Kuva 16-3). Lännessä sijaitsevan maa-ainesottoalueen hyödyntämisestä maa-aineskuljetukset voivat lisätä liikennemääriä seututiellä 790 ja yhdystiellä 18241. Lisäksi vaikutuksia muodostuu maa-ainesottoalueelle johtaville teille, joille liikennetietoja ei ole saatavilla. Raskaan liikennemäärän lisäys maa-ainesten osalta on esitetty taulukossa (Taulukko 16-11). Raskaan liikenteen määrä on arvioitu ainoastaan menoliikenteen perusteella, sillä paluukuormissa on tarkoitus kuljettaa alueelta poistettavat puhtaat maa-ainekset.



Kuva 16-3. Läntisen maa-aineksenottoalueen sijainti. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen ja Väyläviraston aineistoa (3/2026).

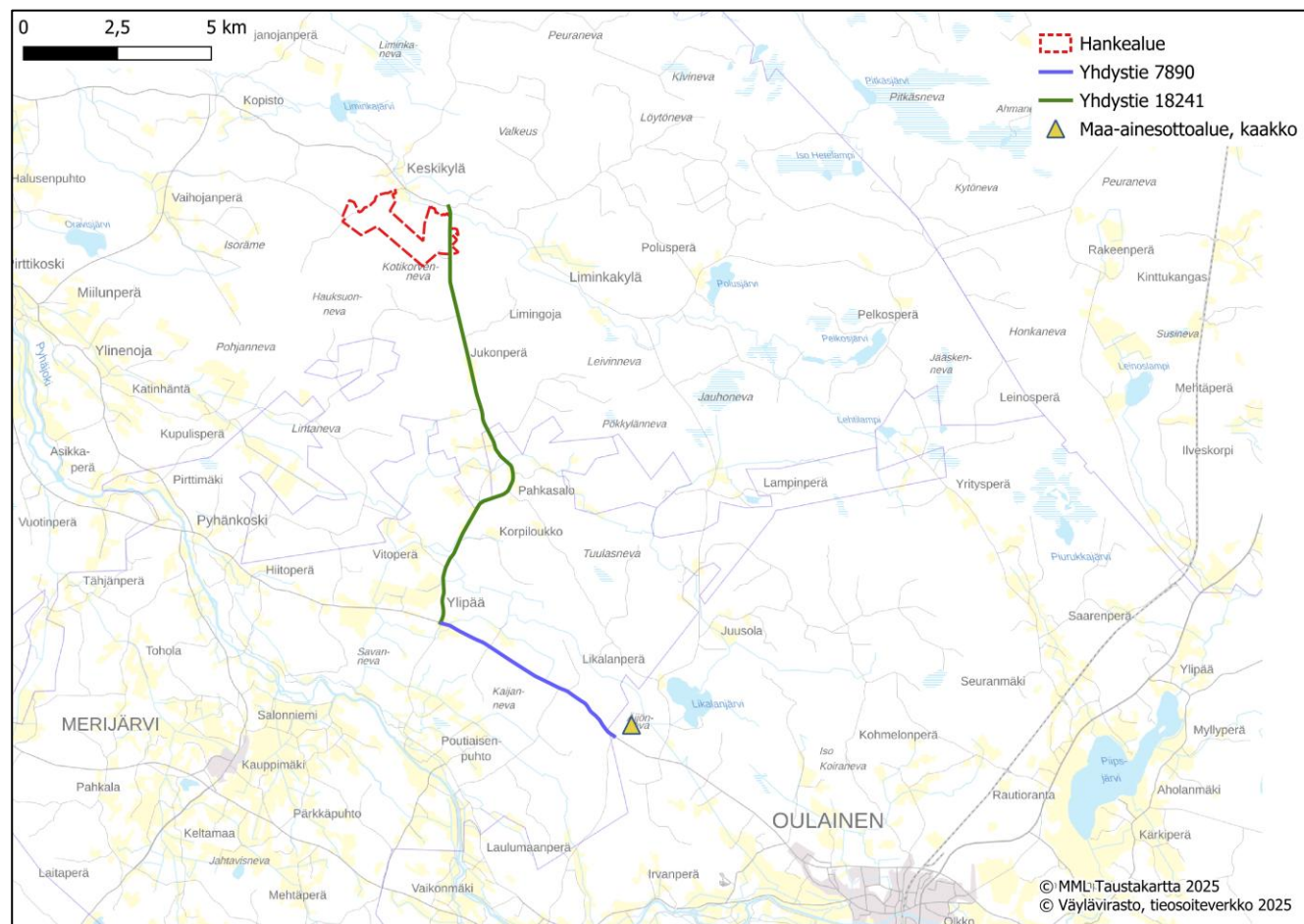
Taulukko 16-11. Maa-ainekuljetusten vaikutus raskaan liikenteen määriin läntiseltä maa-ainesottoalueelta.

Maa-ainesottoalue, länsi - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	Liikennemäärän lisäys %	Raskaan liikennemäärän lisäys %
Tiennumero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja	VE2 yhden suuntainen	VE2	VE2
st 790	Uusitalo - Pokela	174	10	100	57	1000
st 790	Pokela - Keskikylä	169	15	100	59	667
yt 18241	Keskikylä - Hankealue	69	10	100	145	1000

Maa-ainesottoalueelle johtavat tiet ovat valaisemattomia ja kapeita, eikä niillä ole jalankulun ja pyöräilyn väyliä, mikä heikentää tieosuuksien liikenneturvallisuutta.

Maa-ainesottoalue, kaakko

Kaakon puoleiselta maa-ainesottoalueelta on hankealueelle noin 18 kilometriä (Kuva 16-4). Kaakossa sijaitsevan maa-ainesottoalueen hyödyntämisestä maa-ainekuljetukset voivat lisätä liikennemääriä yhdysteillä 7890 ja 18241. Lisäksi vaikutuksia muodostuu maa-ainesottoalueelle johtaville teille, joille liikennetietoja ei ole saatavilla. Raskaan liikennemäärän lisäys maa-ainesten osalta on esitetty taulukossa (Taulukko 16-12). Raskaan liikenteen määrä on arvioitu ainoastaan menoliikenteen perusteella, sillä paluukuormissa on tarkoitus kuljettaa alueelta poistettavat puhtaat maa-ainekset.



Kuva 16-4. Kaakon maa-aineksenottoalueen sijainti. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen ja Väyläviraston aineistoa (3/2026).

Taulukko 16-12. Maa-aineskuljetusten vaikutus raskaan liikenteen määriin kaakonpuoleiselta maa-ainesottoalueelta.

Maa-ainesottoalue, kaakko - Hankealue		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)		Raskaan liikennemäärän lisäys / vrk	Liikennemäärän lisäys %	Raskaan liikennemäärän lisäys %
Tienumero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja	VE2 yhden suuntainen	VE2	VE2
yt 7890	Pyhäkoski - Ylipää	313	23	100	32	435
yt 18241	Ylipää - Hankealue	69	10	100	145	1000

Maa-ainesottoalueelle johtavat tiet ovat valaisemattomia ja kapeita, eikä niillä ole jalankulun ja pyöräilyn väyliä, mikä heikentää tieosuuksien liikenneturvallisuutta.

Maankaatopaikka

Keskikylän lähialueella ei ole tällä hetkellä luvitettuja alueita ylijäämämaiden sijoittamiseen. Hankealueella syntyvien ylijäämämaiden läjitystarpeiden tyydyttämiseksi on perusteltua hakea läjityslupaa hankkeen lähialueelle, jolloin liikennevaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Hankealueen länsireunaan suunniteltu maankaatopaikka olisi liikenteellisesti hyvä sijainti.

16.4 Toiminnan aikainen liikenne

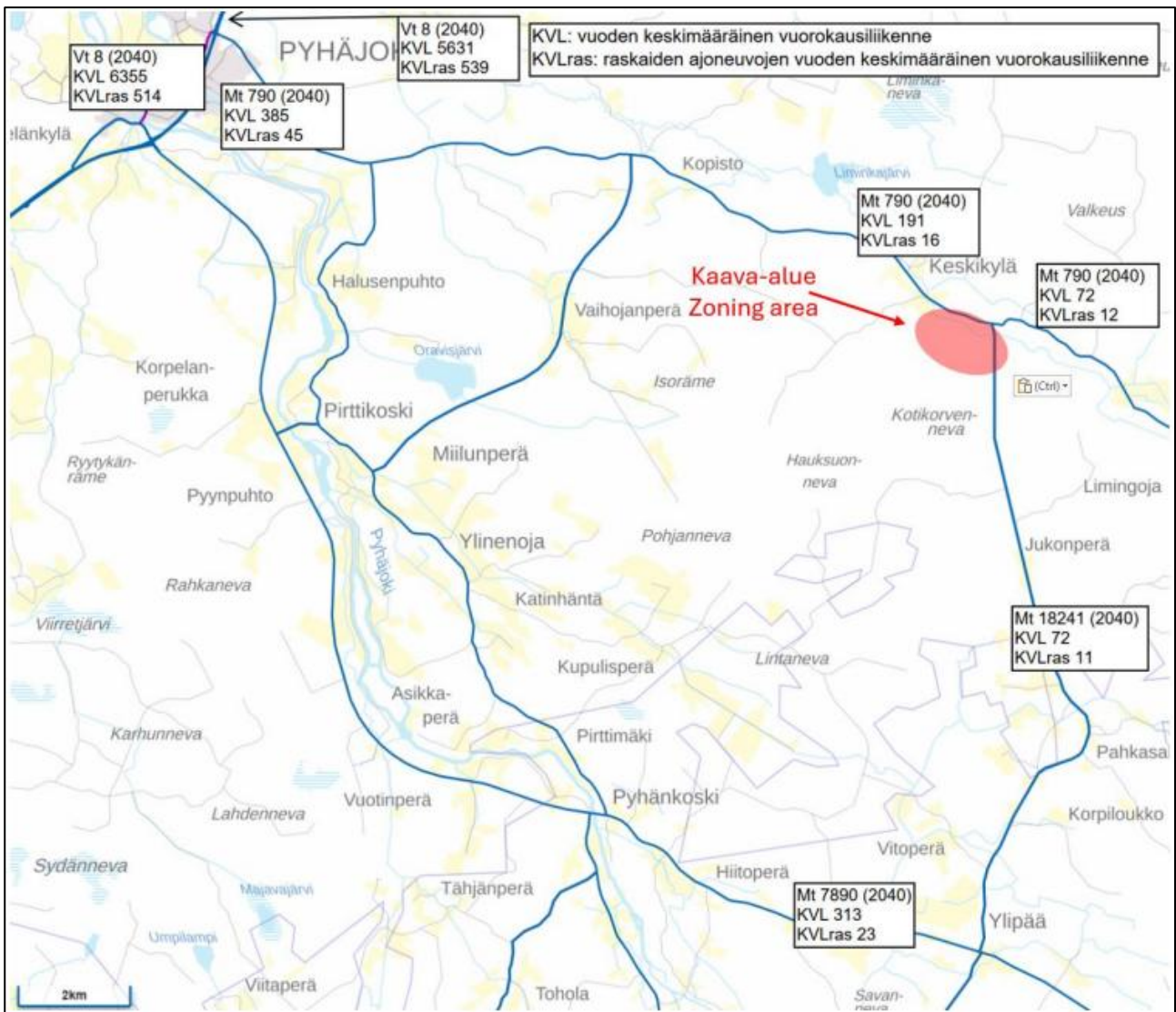
Sweco Finland Oy on selvittänyt kaava-alueen liikenne-ennusteen. Laskelmassa on käytetty ennustevuotta 2040. Nykyl liikenteen kasvukeroimet vuoteen 2040 Pohjois-Pohjanmaalla on esitetty taulukossa 16-13.

Taulukko 16-13. Nykyl liikenteen kasvukeroinimet.

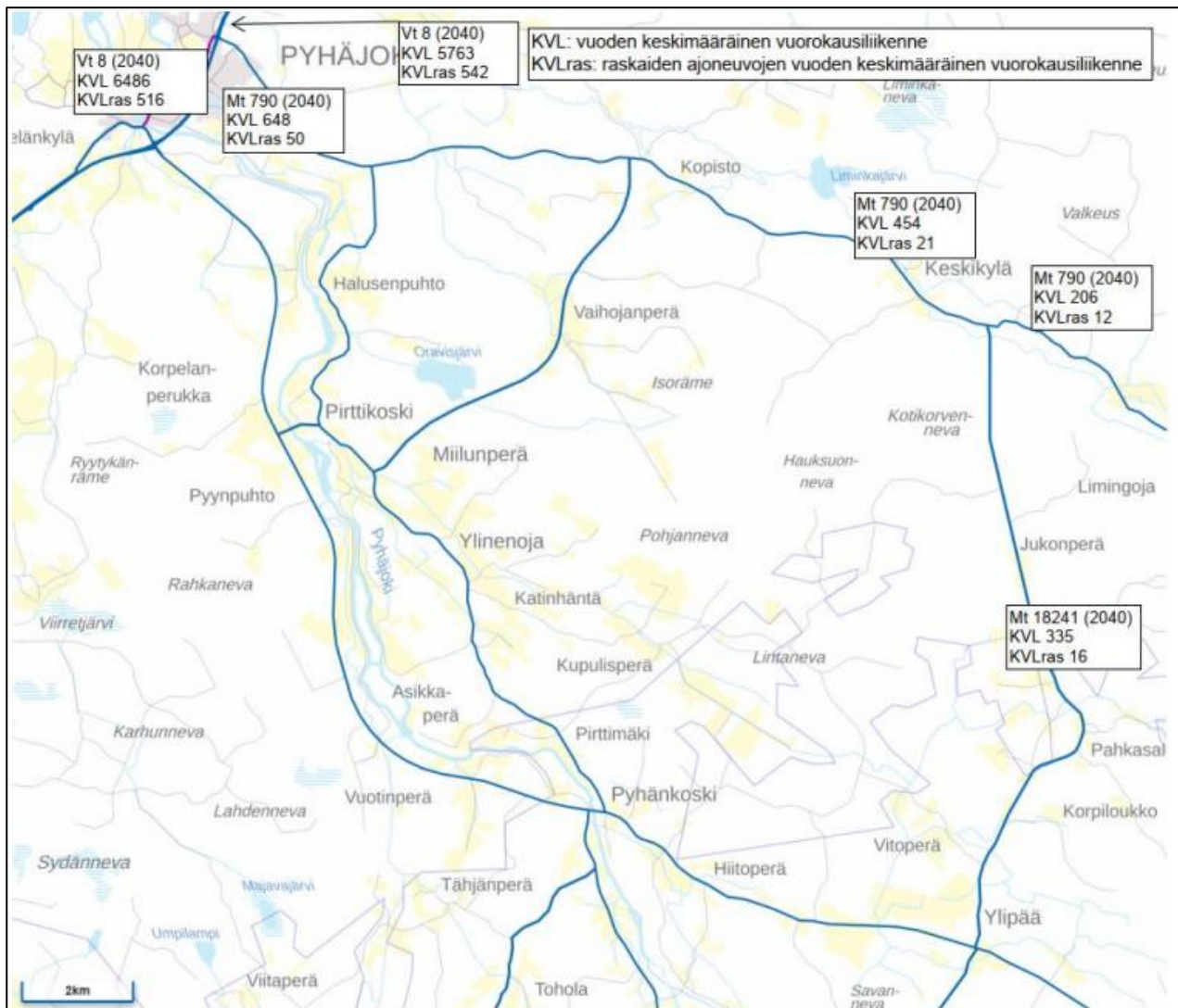
Kaikki ajoneuvot	Kevyet ajoneuvot	Raskaat ajoneuvot
Valtatie (vt 8): 1,394	Valtatie (vt 8): 1,428	Valtatie (vt 8): 1,089
Seututie (st 790): 1,129	Seututie (st 790): 1,133	Seututie (st 790): 1,077
Yhdystie (yt 7890, yt 18241): 1,042	Yhdystie (yt 7890, yt 18241): 1,040	Yhdystie (yt 7890, yt 18241): 1,068

Vuoden 2040 ennusteliikennemäärä, jossa on huomioitu raskaan liikenteen osuus, on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 16-5).

Hankkeen rakentaminen lisää merkittävästi alueen ympärillä kulkevien maanteiden liikennemääriä, niiden ollessa nykytilassa melko pieniä. Pahkasalontien (yt 18241) liikenteen arvioidaan kasvavan lähes viisinkertaiseksi ja raskaan liikenteen osalta 1,5 kertaiseksi. Liikenteen kasvuennusteet on esitetty taulukoissa (16-5 ja 16-6). Liikenteen kasvu voi näkyä selkeimmin valtatie 8:n ja seututien 790 (Vihannintien) liittymän välityskyvyssä. (Sweco 2025)



Kuva 16-5. Vuoden 2040 ennusteliikennemäärät ilman kaava-alueen tai muiden lähialueen hankkeiden vaikutuksia. Kuva: Sweco Finland Oy.



Kuva 16-6. Vuoden 2040 ennusteliikennemäärät sisältäen kaava-alueen tuottamat liikennemäärät. Kuva: Sweco Finland Oy.

Taulukko 16-14. Vuoden 2040 ennusteliikennemäärät kaava-alue huomioituna ja ilman kaava-aluetta.

Tie	2040 ilman kaava-aluetta (KVL)	2040 kaava-alue mukana (KVL)	Lisäys, ajoneuvoa	Lisäys, %
vt 8	5631	5763	132	2 %
vt 8	6355	6486	131	2 %
st 790	385	648	263	68 %
st 790	191	454	263	138 %
st 790	72	206	134	186 %
yt 18241	72	335	263	365 %

Taulukko 16-15. Vuoden 2040 ennusteliikennemäärät raskaalle liikenteelle kaava-alue huomioituna ja ilman kaava-aluetta.

Tie	2040 ilman kaava-aluetta (KVLras)	2040 kaava-alue mukana (KVLras)	Lisäys, ajoneuvoa	Lisäys, %
vt 8	539	542	3	1 %
vt 8	514	516	2	0 %
st 790	45	50	5	11 %
st 790	16	21	5	31 %
st 790	12	12	0	0 %
yt 18241	11	16	5	45 %

16.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä palvelinkeskusten sekä varavaimien komponentit kuljetetaan kierrätettäväksi. Palvelinkeskusten rakennuksia ei pureta, vaan ne pyritään hyödyntämään uudessa käyttötarkoituksessa.

16.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia rakentamisen aikana erityisesti viereisen Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimamahankkeen kanssa, mikäli hankkeet rakennetaan samaan aikaan. Hauksuonnevan hankealueelle suunnitellaan 35–64 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä sekä enintään 153 hehtaaria aurinkovoima-aluetta. Hauksuonnevan rakentaminen voisi alkaa vuonna 2027 ja arvioitu rakentamisaika on kaksi vuotta. Hankevas- taavan ja wpd Finland Oy:n, eli Hauksuonnevan tuulivoimapuiston hankeyhtiön, välisen 28.11.2025 pidetyn tiedon- vaihtopalaverin yhteydessä wpd Finland ilmoitti, että tuulivoimapuiston suunnitelmana on ollut kuljettaa materiaalit tuulivoimapuiston alueelle Kalajoen satamasta yhdysteiden 7771, 7890, 18241, seututien 787 sekä valtatie 8 kautta. Jos Vihannintien (790) suunnitellut parannukset toteutetaan ja Pahkasalontien (yt 18241) painorajoitettun sil- lan painorajotus poistuu, tuulivoimapuiston hanke voisi hyödyntää myös Vihannintien kautta suuntautuvaa yhteyttä. Mikäli hankkeet toteutuisivat kokonaisuudessaan tai osin samanaikaisesti ja molempien ensisijainen kuljetusyhteys olisi Vihannintie-Pahkasalaantie, hankkeilla voisi olla merkittävä yhteysvaikutus Vihannintien liikennemääriin. Wpd Finland Oy:n arvion mukaan Hauksuonnevan hankkeen suurimmassa toteutusvaihtoehdossa raskaan liikenteen keskimääräinen vuorokautinen lisäys on noin 20,5–50,4 ajoneuvoa. Toisaalta, mikäli Hauksuonnevan hanke raken- netaan samaan aikaan, voidaan hankkeiden välillä hyödyntää hankealueiden maa-aineksia. Tämä voi vähentää maa- ainesten kuljetusmääriä, kun maa-aineksia ei tarvitse tuoda niin paljon maa-ainestenottoaikoilta.

Hankkeen pohjoispuolelle, seututien 790 toiselle puolelle, on suunnitteilla Puhuri Oy:n Parhan tuulipuiston laajen- nus, jonka yhteydessä selvitetään myös aurinkovoiman tuotantomahdollisuuksia. Hanke käsittää seitsemän tuuli- voimalaa, joiden maksimikorkeus on 300 metriä. Hankkeelle ei ole vielä tiedossa rakennusaikataulua tai tarkkoja liikennöintitietoja, mutta mahdollisten yhteisvaikutusten voidaan olettaa kohdistuvan seututielle 790.

Lisäksi hankkeen itäpuolelle suunnitellaan noin 220 hehtaarin laajuista Leivinnevan aurinkovoimamahanketta, jonka on tarkoitus valmistua vuoteen 2029 mennessä. Myöskään tästä hankkeesta ei ole saatavilla tarkkoja liikennöintitietoja, mutta mahdollisten yhteisvaikutusten arvioidaan kohdistuvan pääosin seututielle 790.

16.7 Yhteenvedo ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeen arvioidut liikennevaikutukset ovat suurimmat hankealueen läheisyydessä sijaitsevilla teillä, eli yhdysteillä 18241 ja 7890 sekä seututiellä 790. Raskaiden kuljetusten pääsy hankealueelle helpottuu, kun Pahkasalontien (yt 18241) painorajotettu silta kunnostetaan.

Hankealueen läheisyydessä ei nykytilassa ole juuri raskasta liikennettä, valaistuja tieosuuksia tai jalan- ja pyöräilyn- väyliä. **Alueen herkkyyks liikennemäärien muutoksille arvioidaan suureksi.** Datakeskuksen vaikutukset liikenteeseen muodostuvat suurimmaksi osaksi **rakentamisen aikana**, jolloin raskaan liikenteen määrä lisääntyy alueella huomattavasti ja **vaikutus on suuri kielteinen.** **Toiminnan aikana** liikenne on huomattavasti vähäisempää kuin ra- kentamisen aikana ja koostuu lähinnä työntekijöiden henkilöautoliikenteestä ollen kuitenkin **kohtalaisen kielteinen.** Toiminnan päätyttyä raskasta liikennettä aiheutuu datakeskusten laitteiden kuljettamisesta kierrätykseen. Valmis- televat työt aiheuttavat vähäisiä liikennevaikutuksia arviointivaihtoehdossa VEO.

16.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota liikenneturvallisuuteen ja sen suju- vuuteen. Liikenneturvallisuuden kannalta olennaista on noudattaa liikennesääntöjä. Liikenneturvallisuus on erityi- sen tärkeä huomioida etenkin kevyen liikenteen kannalta. Kuljetusten huolellisella ajoituksella voidaan parantaa myös liikenteen sujuvuutta ja lisätä liikenneturvallisuutta. Liikennemäärien kasvaessa myös teiden kunnossapidon- tarve kasvaa.

Hankealueelle johtavilla teillä ei ole nykytilassa pyöräilyn ja jalankulun väyliä eikä valaistuksia, mikä lisää onnetto- muusriskiä erityisesti rakennusaikana. On suositeltavaa, että nopeusrajoituksia alennetaan niiltä teiltä, joita kulje- tuksissa hyödynnetään rakentamisen ajaksi. Liittymien ja mahdollisten tienylityspaikkojen alueet tulee valaista. Yli- tystyypaikoille tulisi myös asentaa järjestelmä, joka varoittaa tielläliikkuja jalankulkijan ja/tai pyöräilijän lähestyessä ylityspaikkaa. Rakentamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset liikenteelle kestävät 2–4 vuotta ja toiminnan aikaiset lii- kennevaikutukset ovat pysyviä.

16.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteeseen liittyviä epävarmuustekijöitä ovat toiminnan aikaiset liikennemääräarvot ja ennusteet. Etenkin yhteis-

vaikutusten osalta arviot voivat vaihdella. Arviointi on tehty enimmäisliikennemäärien perusteella, jolloin vaikutusarvioinnin tulos kuvaa ns. pahinta mahdollista tilannetta. Liikennemäärät voivat todellisuudessa jäädä arvioitua pienemmiksi ja voivat vaihdella päiväkohtaisesti. Reitteihin liittyy merkittäviä epävarmuuksia, koska hankkeen logistiikka ei ole vielä suunniteltu eikä kuljetusreittejä siten ole määritetty. Tätä epävarmuutta on pyritty vähentämään huomioimalla arviossa lähialueiden suurimmat satamat. On kuitenkin hyvin todennäköistä, että alueelle tulee kuljetuksia myös sisämaasta. Tällä hetkellä ei kuitenkaan ole tietoa, mistä kuljetukset ja liikenne tulisivat.

Selvyyden vuoksi todetaan myös, että arvioinnin lähtökohtana on ollut, että kappaleessa 4.3.1 esitetyt tienparannustoimenpiteet on toteutettu. On hyvin todennäköistä, ettei tienparannustoimenpiteitä ole tehty aivan hankkeen alkajalla. Tällöin voidaan mahdollisesti joutua käyttämään vaihtoehtoisia reittejä raskaimpien kuljetusten osalta. Tällöin todennäköisin reittivaihtoehto on valtatie 8 – seututie 787 – yhdystie 7890 – Pakkasalontie (mt. 18241), mutta on myös mahdollista, että hankkeessa hyödynnetään alueen yksityisteitä.

17 Vaikutukset ihmisten hyvinvointiin, elinoloihin ja terveyteen

Pyhäjoen datakeskuksen hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys arvioidaan nykytilan kuvauksen perusteella **kohtalaiseksi** (Taulukko 17-1). Datakeskusrakennuksia lähimmät asuinalueet sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä. Hankkeen vaikutusalueella on vähäisessä määrin mahdollisia haitankärsijöitä, eikä alueella ole herkkiä häiriintyviä kohteita, lukuun ottamatta yksityisten mailla olevaa luonnonsuojelualue (Kaarlon luonnonsuojelualue), jolla ei asukaskyselyn perusteella ole virkistyskäyttöä. Vaikutusalueella on muilta osin jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöä. Vaikutusalueella on jonkin verran pääosin liikenteestä ja tuulivoimaloista johtuvaa ympäristöhäiriötä ja ympäristön muutostila on ajoittaista, ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.

Hankevaihtoehdosta VE0 ei aiheudu vaikutuksia nykytilaan verrattuna. Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei arvioida olevan merkittäviä eroja ihmisten elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja terveyden osalta. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset on arvioitu merkittävydeltään **kohtalaisiksi ja kielteisiksi** vaikutusten ollessa ajoittaisia ja tilapäisiä. Merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat asumisviihtyvyyttä heikentävä melu ja raskaan liikenteen lisääntymisen vuoksi koettu turvattomuus liikenteessä.

Hankevaihtoehtojen VE1–VE2 normaalitoiminnan vaikutukset on arvioitu merkittävydeltään **vähäisiksi ja kielteisiksi** vaikutusten rajautuessa hankealueen läheisyyteen sähkökatkotilanteita lukuun ottamatta. Pitkät sähkökatkot ovat kuitenkin harvinaisia. Merkittävimmät toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät poikkeustilanteisiin. Muutoin vaikutukset ovat vähäisiä.

On huomattavaa, vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu lähiympäristöä kokonaisuudessaan, ja arvioinnissa on huomioitu myös positiiviset vaikutukset alueen hyvinvointiin. Siten arvoidut kokonaisvaikutukset jäävät melko pieneksi normaalin toiminnan aikana koska suurimmat negatiiviset vaikutukset liittyvät poikkeustilanteisiin, jotka ovat lyhytaikaisia sekä rajoittuvat pääosin hankealueen läheisyyteen.

Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H. Asukaskyselyn yhteenveto on liitteessä G.

17.1 Nykytila

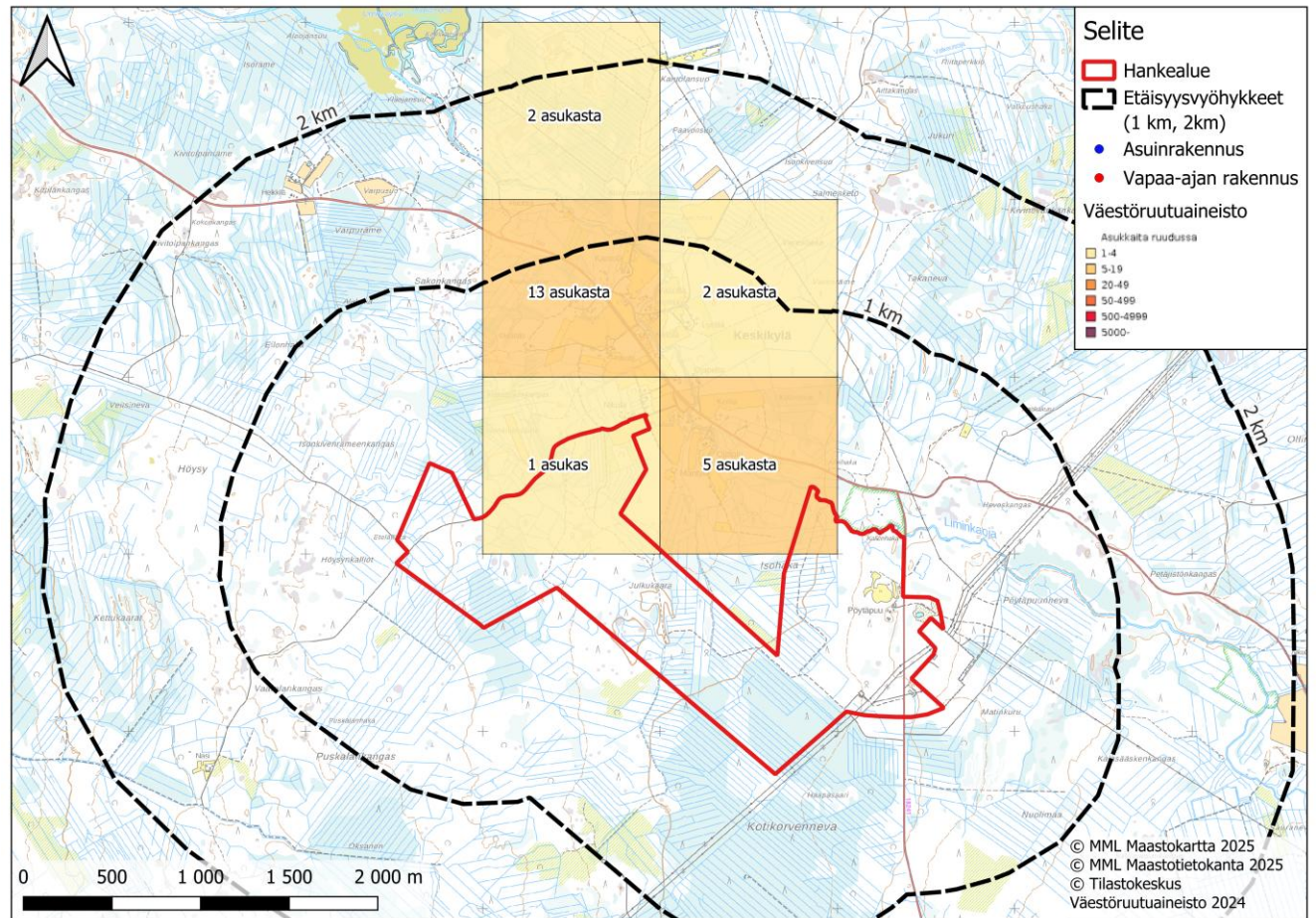
17.1.1 Väestö, asutus ja sosioekonomiset tekijät

Joulukuussa vuonna 2024 Pyhäjoen asukasluku oli noin 2976 asukasta. Väestöennusteen mukaan Pyhäjoen väestö pienenee vuoden 2045 ennusteessa 359 henkilöllä. Vuonna 2023 Pyhäjoella oli 703 työpaikkaa. Pyhäjoen työllisyysaste oli vuonna 2024 71,5 %. Työttömien osuus työvoimasta oli joulukuussa 2025 12,5 %. (Tilastokeskus, 2025a ja Elinvoimakeskus, 2026.)

Pyhäjoen asutus on keskittynyt kunnan keskustaajamaan, meren rannikon kyliin sekä Pyhäjoen ja Yppärinjoen varteen. Asutus harvenee kunnan länsiosaa, kuten hankealuetta, kohti ja keskittyy muutamiin pienempiin kyliin. Hankealue sijaitsee Pyhäjoen Keskikylän alueella, jonka asutus on YKR-luokituksen mukaan maaseudun haja-asutusta. Keskikylällä 2 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 27 vakituista asuntoa ja 11 loma-asuntoa. Tilastokeskuksen väestöruutuaineiston mukaan Keskikylän alueella asui vuoden 2024 lopussa 23 henkilöä. Hankealueelle sijoitettava asumaton Pöytäpuun tila on Suomen ympäristökeskus SYKE:n ylläpitämän Rakennetun ympäristön tietojärjestelmä Ryhti:n tietokannan mukaan luokiteltu käyttötarkoitukseltaan toimisto-, tuotanto-, yhdyskuntatekniikan tai muut rakennukset-luokkaan. Kuvassa 17-1 on esitetty väestön jakautuminen hankealueen ympäristössä.

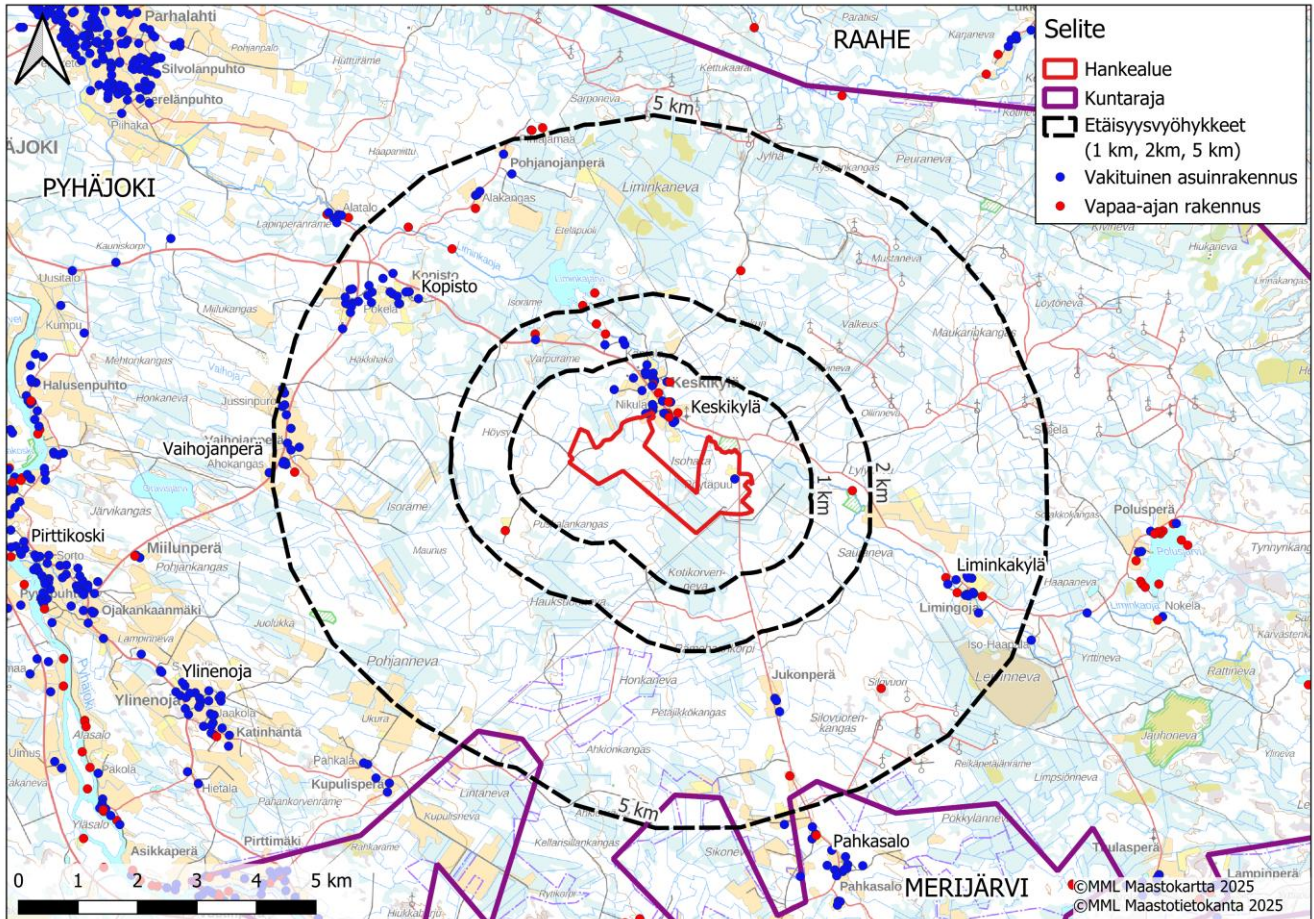
Taulukko 17-1. Arvio hankkeen vaikutuksista ihmisten hyvinvointiin, elinoloihin ja terveyteen.

	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen Rakennusvaihe VE1/VE2	Vähäinen Toiminnallinen vaihe VE1/VE2	Ei muutosta VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri



Kuva 17-1. Väestöjakauma hankealueen ympäristössä. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen sekä tilastokeskuksen avointa aineistoa (3/2026).

Lähin YKR-luokituksen mukainen pienkylä, Kopisto, sijaitsee 3,5 km hankealueesta luoteeseen. Muuten asutus on keskittynyt 5 km etäisyydellä hankealueesta pienempiin kylämaisiin keskittymiin: hankealueen kaakkoispuolella, 4 km etäisyydellä sijaitsevaan Liminkakylään sekä länsipuolella 4,8 km etäisyydellä sijaitsevalle Vaihojanperän peltomaalle. Lähimmät taajama-alueet sijaitsevat 11–14 km etäisyydellä Pyhäjoen keskustan ympäristössä ja sen koillispuolella Parhalahdessa. Loma- ja asuinrakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 17-2.

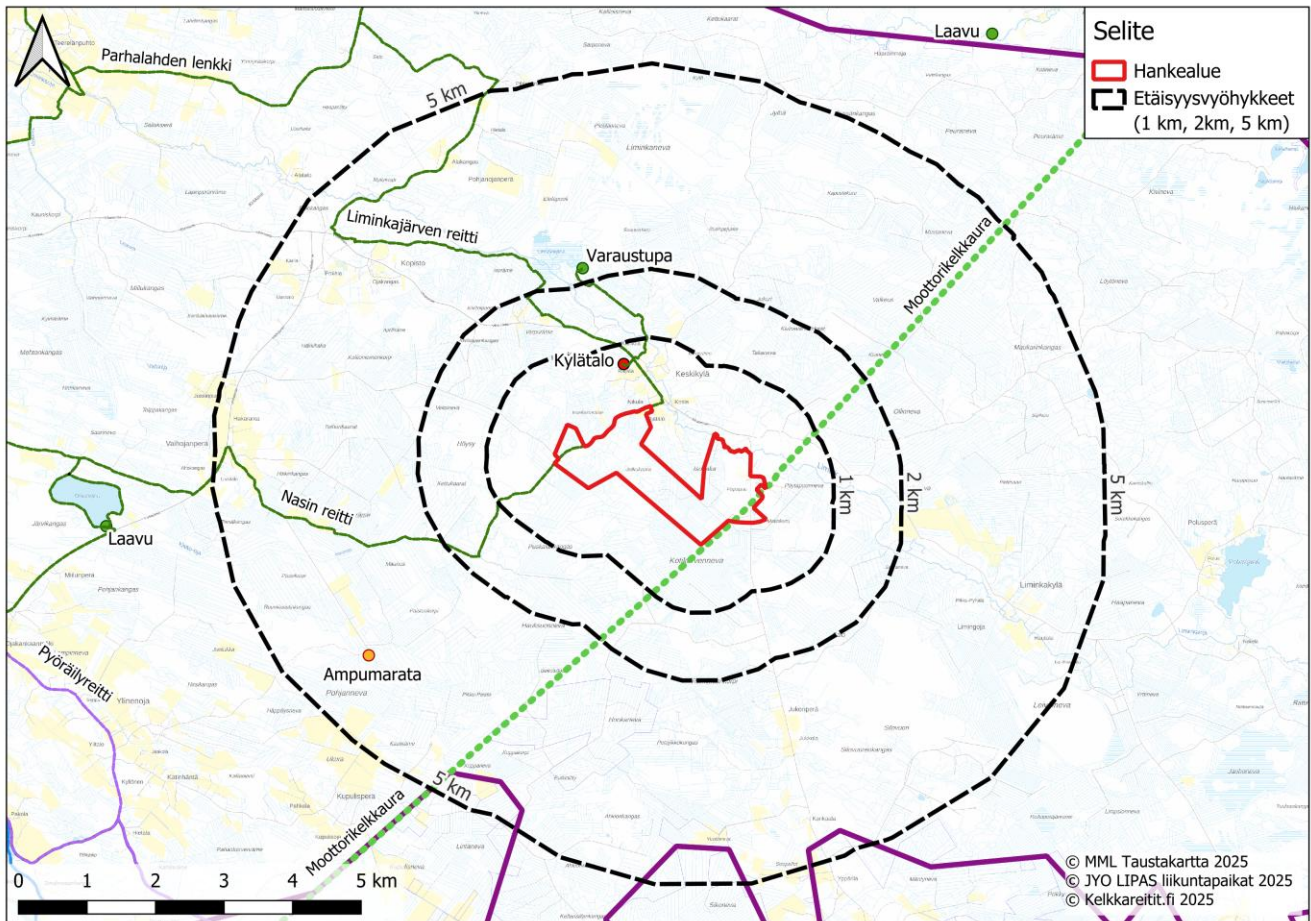


Kuva 17-2. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

17.1.2 Elinolot, turvallisuus, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Hankealueen ympäristössä ei sijaitse kouluja, päiväkoteja, terveysasemia tai muita herkkiä kohteita.

Datakeskuksen hankealueen luoteislaita rajautuu Nasintiehen, jota pitkin kulkee Keskikylän kylätalolta alkava Nasin reitti. Nasin reitti on 14 km pitkä, pääosin tiestöä pitkin kulkeva ulkoilureitti, jonka toinen päätepiste on Oravisjärvellä. Raahen moottorikelkkailijat ry:n ylläpitämä maksullinen moottorikelkkaura ohittaa hankealueen kaakossa kulvien voimajohtolinjan mukaisesti hankealueen rajan suuntaisesti. Hankealueen ympäristön virkistyskohteet ja -reitit on esitetty kuvassa 17-3.



Kuva 17-3. Hankealueen ympäristön virkistyskohteet ja -reitit. Kuva: Envineer Oy. Sisältää Maanmittauslaitoksen, Jyväskylän yliopiston sekä Kelkkareitit.fi:n aineistoa (3/2026).

Hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään asukaskyselyn vastausten perusteella marjastukseen ja sienestystyksen sekä ulkoiluun ja muihin luontoharrastuksiin. Hankealue sijoittuu Pyhäjoen metsästysseura Tarmon ja Pyhäjoen metsästysseuran metsästysalueiden rajalle ja asukaskyselyn karttamerkintöjen perusteella sitä käytetään erityisesti hirvenmetsästykseen. Metsästysseuroille tehdyn sähköpostikyselyn perusteella Pyhäjoella on vahva metsästysperinne ja metsästys on yleinen harrastus. Metsästysseurojen mukaan hankealueen ympäristö nähdään metsästyksen kannalta merkityksellisenä, sillä se ei sijoitu tuulivoima-alueelle, kuten useat muut metsästysalueet. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse metsästykseen liittyviä rakenteita kuten hirvitorneja. Asukaskyselyn perusteella hankealueen lähiympäristössä tehdään jonkin verran metsänhoidollisia töitä. Hankealueen koillispuolelle sijoituvalla yksityisten mailla olevalla luonnonsuojelualueella (Kaaron luonnonsuojelualue) ei asukaskyselyn mukaan ole virkistyskäyttöä. Muita virkistyskäyttötapoja hankealueen ympäristössä ei tunnistettu.

Hankealue sijoittuu melko tasaiselle alueelle, jossa maisemassa on vain vähän ihmisen tekemiä rakenteita ja maisemahäiriöitä. Alue ei kuitenkaan ole luonnontilainen, koska alue on suurelta osin ojitettua talousmetsää. Hankealueen kaakkoisreunan suuntaisesti kulkee kaksi rinnakkaista voimajohtolinjaa, joista hankealuetta lähempänä olevan linjan pylväävät ovat matalampia kuin hankealueesta kauempana olevan. Hankealueen itäosan puut on korjattu talvella 2024–2025. Asumattomassa metsämaisemassa on hankealueen ympäristössä pohjois-, itä- ja kaakkoissuunnissa useita tuulivoima-alueita. Tuulivoimaloita on 5 km etäisyydellä hankealueesta 20 kpl ja 5–15 km etäisyydellä hankealueesta 126 kpl. Lähimmillään hankealueelle näkyy noin 4,5 kilometrin päässä kaakossa sijaitsevan Silovuoren tuulivoima-alueen voimaloita ja pohjoisessa noin 4,8 km päässä sijaitsevan Parhan tuulivoima-alueen voimaloita.

Asukaskyselyn perusteella tuulivoimaloista kantautuva matalataajuinen melu aiheuttaa jonkin verran häiriötä. Kesikylässä asutus sijoittuu kylän läpi kulkevan Vihannintien läheisyyteen. Tieliikenteen aiheuttama 55–60 dB:n meluvyöhyke on Kesikylässä noin 30 metriä leveä. Liikenteen aiheuttama melu on ajoittaista eikä ilmene jatkuvana taustameluna. Keskimäärin liikenteen aiheuttama melutaso on hiljainen.

Hankealueen ja sen lähiympäristön ilmanlaatuun ei kohdistu suoraan ilmanlaatua heikentäviä paikallisia tekijöitä. Merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä on kaukokulkeutuma. Raahan (25 km), Kokkolan (97 km) ja Oulun (75 km) teollisuudesta voi kulkeutua ilman epäpuhtauksia alueelle silloin kun olosuhteet ilmakehässä ovat suotuisat

epäpuhtauksien leviämislle. Tämän lisäksi keväällä ja kesällä metsäpalot voivat heikentää alueen ilmanlaatua. Hankealueen läheisyydessä kulkevilla teillä, Vihannintiellä (seututie 790) ja Pahkasalontielle (yhdystie 18241) on voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h. Hankealueen ympäristössä ei ole kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Tieliikenneonnettomuustilaston mukaan vuosien 2020–2024 aikana hankealueen läheisyydessä Pahkasalontielle on sattunut tammi-kuussa 2024 hirtionnettomuus, jossa ei tullut henkilövahinkoja. Lisäksi hankealue – Vihanti välillä on sattunut kolme hirtionnettomuutta ja yksi kohtaamistörmäys, missään onnettomuudessa ei sattunut henkilövahinkoja.

17.2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

17.2.1 Arviointimenetelmät

Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat olla suoria tai välillisiä ja määrällisiä tai laadullisia. Usein sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia, jolloin niiden suora mittaaminen on vaikeaa. Tällöin arviointi toteutetaan saatavissa olevaa tutkimustietoa, sidosryhmiltä kerättyä tietoa ja olemassa olevia tilastoja hyödyntäen. Sosiaalisten vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona. Lähtötietona on käytetty asukaskyselyä, alueen metsästyseuroille, moottorikelkayhdistykselle ja kylätoimikunnalle suoritettua sähköpostikyselyä sekä muita vaikutusarviointeja ja aiheesta tehtyjä selvityksiä ja kirjallisuutta. Paikallisten asukkaiden ja muiden sidosryhmien kertomat tiedot, näkemykset ja huolet ovat tärkeä osa arviointia. Nykytilan selvittämiseen on käytetty olemassa olevaa tietoa hankealueelta ja sen läheisyydestä. Apuna nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on käytetty mm. seuraavia aineistoja:

- Bäcklund, P., Häkli, J. & Schulman, H. (2002). Osallisuuden jäljillä. Teoksessa Osalliset ja osajat – Kansalaiset kaupungin suunnittelussa.
- Elinvoimakeskus. (2026) Työllisyyskatsaus.
- Hokkanen, P. (2008). Kansalaisosallistuminen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä.
- JYU. (2025). LIPAS-liikuntapaikat paikkatietoaineisto.
- Pölönen, I. (2004). Ympäristövaikutusten arviointimenettely ympäristöoikeudellisena instrumenttina.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. (1999). Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset.
- Suomen ympäristökeskus (2026). Rakennetun ympäristön tietojärjestelmä RYHTI.
- Tilastokeskus. (2024). Väestöruutuaineisto.
- Tilastokeskus. (2025). Kuntien avainluvut.

Hanketta ja hankkeen YVA-ohjelmaa esiteltiin avoimessa yleisötilaisuudessa 9.9.2025. Hankkeesta järjestettiin asukaskysely, joka oli avoinna 29.12.2025–18.1.2026. Asukaskyselyyn saatiin 31 vastausta vastausedustuksen ollessa 16,8 %, joka vastaa data- ja palvelinkeskusten YVA-hankkeissa toteutunutta tasoa. Asukaskyselyä käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

17.2.2 Asukaskysely

Osana ympäristövaikutusten arviointia toteutettiin asukaskysely joulukuussa 2025–tammikuussa 2026. Asukaskyselyllä selvitettiin hankealueen ja sen lähiympäristön nykyistä käyttöä, paikallisten ajatuksia hankkeesta aiheutuvista vaikutuksista lähiympäristön asukkaille ja aluetta virkistyskäyttöön käyttäville sekä laajemmin vastaajien näkemyksiä hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Asukaskysely toteutettiin sähköisenä kyselynä, mutta vastaajien oli mahdollista tulostaa myös paperinen vastauslomake. Kysely tavoitti 190 taloutta. Vastauksia saatiin yhteensä 31 kpl. Näin ollen kyselyn vastausprosentti oli 16,8 %, joka vastaa data- ja palvelinkeskusten YVA-hankkeissa yleisesti toteutunutta tasoa.

Asukaskyselystä lähetettiin tiedote postitse kaikille vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen omistajille 8,5 km säteellä hankealueen keskipisteestä, sekä asumattomien kiinteistöjen omistajille 1 km säteellä hankealueen rajasta. Asukaskyselytiedotteen jakelualue on esitetty asukaskyselyraportissa liitteessä G.

Pyhäjoen datakeskushankkeeseen suhtaudutaan myönteisesti, mutta hanke herättää myös huolenaiheita sijoituksessaan syrjäisen ja rauhalliseksi koetun kylän läheisyyteen. Datakeskuksen koetaan vaikuttavan myönteisesti alueen kehitykseen sekä kiinteistöjen arvoon. Datakeskushankkeen merkittävimäksi kielteiseksi vaikutukseksi koetaan liikenneturvallisuuden heikkeneminen lisääntyvän raskaan liikenteen myötä datakeskuksen rakennusvaiheessa. Asumisviihtyvyyden lasku melu- ja ilmapäästöjen vuoksi koetaan myös huolta herättävänä.

Suurin osa vastaajista kannattaa datakeskushankkeen toteuttamista Keskikylän alueelle. Hieman hankevaihtoehtoa

VE2 parempana pidetään vaihtoehtoa VE1, jossa datakeskusrakennuksia on 6 kpl. Varsinkin rakennusajan haittavaikutusten uskotaan olevan pienemmät hankevaihtoehdon VE1 sijoituksessa hankealueen itälaitaan ja näin ollen kauemmas Keskikylän alueelta.

Asukaskyselyn lisäksi alueen virkistyskäyttöön liittyen kysyttiin mielipiteitä Pyhäjoen alueella toimivilta metsästysseuroilta (5 kpl) sekä hankealueen itäpuolella voimajohtolinjaa myöten kulkevaa moottorikelkkauraa ylläpitävältä moottorikelkkayhdistykseltä. Alueen yhteisöllisyyteen liittyen mielipiteitä kysyttiin Liminkakylän kylätoimikunnalta. Yhdistyksien edustajia tavoiteltiin puhelimitse, jonka jälkeen yhdistyksille lähetettiin sähköpostitse kysymyksiä hankkeesta. Sähköpostikyselyyn vastasivat Pyhäjoen Metsästysseura Tarmo ry:n ja Pyhäjoen Metsästysseura ry:n edustajat. Moottorikelkkayhdistykseltä ja kylätoimikunnalta ei saatu vastauksia.

17.3 Vaikutusten arviointi

17.3.1 Nykytilan herkkyys

Pyhäjoen datakeskuksen hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys arvioidaan nykytilan kuvauksen perusteella **kohtalaiseksi**. Hankkeen vaikutusalueella on vähäisessä määrin mahdollisia haitankärsijöitä, eikä alueella ole herkkiä häiriintyviä kohteita lukuun ottamatta yksityisten mailla olevaa luonnonsuojelualuetta (Kaarlon luonnonsuojelualue), jolla ei asukaskyselyn perusteella ole virkistyskäyttöä. Vaikutusalueella on muilta osin jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Vaikutusalueella on nykytilassa jonkin verran pääosin liikenteestä ja tuulivoimaloista johtuvia ympäristöhäiriöitä. Ympäristön muutostila on ajoittaista ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.

17.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia merkittävimpiä suoria tai välillisiä vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat paalutuksen, työkonoiden ja rakentamisen aiheuttama melu, värinä ja pölyäminen, rakennustöihin liittyvä liikenne sekä muutokset maisemassa. Hankealueen lähiympäristössä harjoitettava mahdollinen virkistyskäyttö ja vapaa liikkuminen tulevat rajoittumaan rakennusvaiheessa. Itse hankealueella virkistyskäyttö on melko vähäistä, mutta hankealueen länsipuolitse alueen ohittavan Nasin reitin käyttöön voi ajoittain rakennusaikana vaikuttaa Nasintien länsipuolelle suunniteltu maankaatopaikka hankealueen ylijäämämaille.

Rakentamisvaiheessa hankealueen maisema muuttuu puuston kaatamisen ja rakentamattoman alueen työmaaksi muuttumisen seurauksena. Vaikutukset muodostuvat, kun uusi alue otetaan käyttöön ja rakentamaton alue muuttuu rakennetuksi alueeksi. Rakentamisaikana työkonoidet ja rakentamisen vaatimat väliaikaiset rakenteet muuttavat maisemaa.

Hankealueen muuttuessa työmaa-alueeksi, riistaeläinten ja suurpetojen kulkureitit muuttuvat ja alueita poistuu metsästyskäytöstä. Riistaeläinten muuttuneet elinympäristöt ja kulkureitit sekä hankealueen muutos teollisuusalueeksi voivat vaikuttaa metsästyks- ja luontokokemukseen hankealuetta laajemmalla alueella.

Datakeskuksen rakennukset rakennetaan, tämänhetkisen suunnitelman mukaan, noin 10 metrisiksi (maksimissaan 20 metrin korkuisiksi) ja varavoimageneraattoreiden piiput yltävät korkeintaan n. 30 metrin korkeudelle, joten vaikutuksia maisemaan syntyy hankkeen lähialueen lisäksi myös kaukomaisemaan.

Rakennusvaiheen meluvaikutukset ovat huomattavia verrattuna nykytilanteeseen. Rakentamisen aikana vaikutukset melutilanteeseen koostuvat alueelle tulevasta raskaasta liikenteestä, hankealueella käytettävistä tavanomaisista työkonoidista sekä paalutuksesta. Paalutusta lukuun ottamatta rakentamisesta aiheutuvat äänet vastaavat tavanomaisia rakentamisen ääniä, jotka ovat hetkellisiä, paikallisia ja ajoittuvat päiväaikaan. Datakeskuksen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset syntyvät pääasiassa maanrakennus- ja perustamistöistä sekä työmaaliikenteestä.

Melun määrään ja voimakkuuteen vaikuttavat erityisesti työvaiheet, joissa tehdään louhintaa ja paalutusta tai käytetään raskaita työkonoidia, kuten kaivinkonoidia ja pyöräkuormaajia. Myös hankealueella liikkuvan raskaan liikenteen määrä vaikuttaa melun määrään ja voimakkuuteen. Rakentamisen aikaan melun arvioidaan olevan suurimmillaan maanrakennusvaiheessa, jonka kestoksi arvioidaan 1–2 vuotta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Paalutus yksinään muodostaa melun kannalta selvästi kuormittavan yksittäisen työvaiheen, mutta alustavien selvitysten mukaan vain hankealueen itäpuoli olisi paalutettava, mikä vähentää melukuormitusta länsipuolella sijaitseville Keskikylän asukkaille.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset aiheuttavat merkittävän, mutta tilapäisen, muutoksen nykyiseen melutasoon erityisesti paalutus- ja louhintavaiheen aikana, sekä lisääntyvän raskaan liikenteen osalta. Meluvaikutukset ovat kuitenkin selkeästi ajallisesti rajattuja, häviävät rakennusvaiheen päätyttyä eikä niillä arvioida olevan pitkäaikaisia vaikutuksia alueen äänimaisemaan. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennusvaiheen meluvaikutukset ovat pienempiä kuin hankevaihtoehdossa VE2 ja sijoittuvat etäämmälle asutuksesta.

Rakennusvaihe aiheuttaa tilapäistä meluhaittaa erityisesti Vihannintien läheisyydessä sekä yksityisten mailla olevalla luonnonsuojelualueella (Kaarlon luonnonsuojelualue). Rakennusvaiheen liikenne on mallinnettu hankevaihtoehtoon VE2 mukaisesti ja raskas liikenne on ohjattu kokonaisuudessaan kulkemaan Vihannintietä länteen. Todellisuudessa rakennusvaiheen liikenne voi olla arvioitua vähäisempää ja raskas liikenne voi kulkea myös Pahkasalontietä etelään, minkä vuoksi mallinnus edustaa rakennusvaiheen osalta pahinta mahdollista tilannetta. Melumallinuksissa rakennusvaiheen työmaamelu yhdessä liikennemelun kanssa ylittää ohjearvotasot hankealueen pohjoispuolella sijaitsevien lomarakennusten ja yhden asuinrakennuksen piha-alueilla sekä päivä- että yöaikana, päiväajan keskiäänitason ollessa korkeimmillaan 58 dB. Vihannintien nopeusrajoituksen lasku alentaa mallinnusten mukaan päiväajan korkeinta keskiäänitasoa 5 dB:ä.

Merkittävin työmaamelun lähde on paalutus. Paalutusvaihe on suhteellisen lyhytaikainen ja yleinen käytäntö on, että lyhytaikaisen rakentamiseen ei sovelleta ympäristömelun ohjearvoja. Paalutustyö tullaan tekemään päiväaikaan.

Tärinää toiminta-alueella aiheuttavat raskaiden koneiden toiminta ja paalutus. Lähiasutuksen ja rakentamisalueen välimatka on niin pitkä, että tärinävaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä. Alueen rakentamiseen liittyvät raskaat kuljetukset voivat aiheuttaa tärinävaikutuksia tielinjaa lähimmissä kohteissa. Tärinän määrään vaikuttavat ajoneuvon nopeus ja paino, tien kunto, tien ja rakennuksen välinen etäisyys sekä maaperän laatu. Sisätiloihin muodostuvan mahdollisen viihtyvyshaitan määrään vaikuttavat lisäksi rakennuksen perustustapa, koko ja muoto sekä korkeus. Rakennusten vaurioitumisriski on epätodennäköinen, koska tiestöllä on jo raskasta liikennettä sekä rakennusten ja tiestön välinen suojaetäisyys on riittävä.

Rakentamisen aikana hankealueelle suuntautuvat liikennemäärät kasvavat merkittävästi. Vaihtoehtossa VE2 suurin prosentuaalinen liikennemäärän lisäys tapahtuu hankealueen itäpuoleiselle Pahkasalontielle (yt 18241), jossa liikennemäärän kokonaismäärän lisäys on 290 % ja raskaan liikenteen 2 000 %. Seuraavaksi eniten kokonaisliikennemäärä lisääntyy seututiellä 790 jossa kokonaisliikenne lisääntyy 58–118 % ja raskas liikenne 476–2 000 %. Raskaan liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana voi heikentää liikenteen turvallisuutta etenkin yhdystiellä 18241 sekä seututiellä 790. Hankealueen ympäristön tiet ovat valaisemattomia, eikä niillä ole erillisiä kävelyn ja pyöräilyn väyliä.

Rakennustöiden aikana alueen pölypäästöt kasvavat väliaikaisesti erityisesti maanrakennuskoneiden käytön ja kuljetusten seurauksena. Myös työmaaliikenne lisää ilmapäästöjä. Ajoneuvojen ja työkonoiden pakokaasupäästöistä vapautuu ilmaan pölyä, typen oksideja, pienhiukkasia ja hiilidioksidia. Lisäksi ajoneuvojen renkaiden sekä ilmapölyn nostattama pöly kasvattaa hiukkaspitoisuuksia. Rakennusvaiheen merkittävin ilmanlaatuun kohdistuva kuormitus muodostuu hiukkaspäästöistä ilmaan. Rakennusvaihe aiheuttaa kohonneita PM₁₀-pitoisuuksia ainoastaan toiminta-alueen sisäpuolella eikä päästömallinnuksessa havaittu tarkastelupisteissä merkittäviä PM₁₀-pitoisuuslisäyksiä. Mallinnetut PM₁₀-pitoisuudet alittavat selvästi sekä nykyiset että tulevat ilmanlaadun raja-arvot, ja vuositasolla laskettu pitoisuuslisä on vähäinen.

Rakennustöiden loppuvaiheessa tehdään laitteistojen ja varavaimageneraattoreiden koekäyttöjä, joista muodostuu melu- ja ilmapäästöjä. Koekäyttövaihe kestää viikoista muutamaan kuukauteen.

Rakennustyömaan aikainen valaistus voi lisätä jonkin verran häiriövaloa hankealueen lähiympäristössä. Keinovalaistuksen lisääntyminen voi muuttaa maisemaa etenkin vuoden pimeimpinä aikoina. Riittävä työmaavalistus on työturvallisuuden näkökulmasta tärkeä, mutta valaistus pyrittävä suuntaamaan niin, että siitä ei aiheudu tarpeetonta häiriötä.

Rakennusvaiheessa datakeskustyömaalla voi työskennellä aktiivisimmassa vaiheessa yhtäaikaisesti jopa 1000 henkilöä. Pyhäjoen kunnan asukasmäärän ollessa noin 3000 henkeä, rakennusvaiheessa datakeskustyömaan vaatima kunnan ulkopuolelta saapuva työvoiman määrä on merkittävä suhteessa kunnan asukaslukuun. Rakennustyömaan myötä alueen väestörakenne voi myös muuttua monikansallisemmaksi. Kunnan tilapäinen väestönlisäys vaatii huomattavan määrän tilapäistä majoitusta. Todennäköisenä pidetään, että datakeskustyömaalla työskentelevä työvoima joutuu majoittumaan myös naapurikaupungeissa esim. Raahessa ja Kalajoella. Rakennusajan vaikutukset väestöön ovat kuitenkin lyhytaikaisia.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on erona raskaan liikenteen vähäisempi määrä ja rakentamisen lyhyempi kesto vaihtoehtossa VE1. Rakentaminen kestää useita vuosia, mutta eniten melua aiheuttavan maanrakennusvaiheen on arvioitu kestävän 1–2 vuotta molemmissa hankevaihtoehtoissa. Vaihtoehtossa VE1 eniten melua muodostavat rakennustyöt keskittyvät hankealueen itälaitaan ja näin ollen kauemmas Keskikylän asutuksesta.

Hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 väestöön, ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen kohdistuvat **rakennusvaiheen** aikaiset vaikutukset on arvioitu suuruudeltaan **kohtalaisiksi** ja **kielteisiksi**. Rakennusvaihe aiheuttaa merkittäviä tilapäisiä meluhaittoja lähimmissä asuinrakennuksissa heikentäen asuinviihtyvyyttä. Rakennusvaiheessa lisääntyvä raskas liikenne voi heikentää etenkin kevyenliikenteen turvallisuutta. Rakennusvaiheen kokonaisvaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi** ja **kielteiseksi**.

Hankkeeseen liittyy liitännäisprojekteina myös tieyhteyksien parantaminen, 400 kV:n maanalaisen voimajohdon ra-

kentäminen Valkeuden sähköasemalta hankealueelle sekä mahdollisesti uuden jätevesiviemärilinjän rakentaminen Pyhäjoen keskustasta hankealueelle. Edellä mainitut liitännäisprojektit ovat lyhytkestoisia ja vastaavat tavanomaista maanrakennustyötä, joten niistä ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa ihmisten elinoloihin, terveyteen tai viihtyvyyteen.

17.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toimintavaiheen kahdella arviointivaihtoehdolla ei ole merkittäviä keskinäisiä eroavaisuuksia lukuun ottamatta sitä, että vaihtoehdossa VE2 on karkeasti kaksi kertaa suurempi sähkönkulutus ja sitä kautta suurempi jäähdytys- ja energiantarve.

Datakeskuksen vaikutus ilmanlaatuun normaalitilanteessa on vähäistä ja vaikutukset liittyvät lähinnä palvelinkeskuksen työpaikkaliikenteeseen. Varavoimageneraattorien savukaasupäästöistä aiheutuu lyhytaikaista vaikutusta ilmanlaatuun generaattorien testauksen aikana ja mahdollisten sähkökatkojen aikana. Kevyttä polttoöljyä polttoaineena käyttävien varavoimageneraattorien ilmapäästöt ovat pääasiassa typen oksideja (NO_2), hiilivetyjä (HC), hiilimonoksidia (CO) ja pienhiukkasia (PM).

Suuresta varageneraattorimäärästä johtuen testauksia on suoritettava laitoksella säännöllisesti, jotta koko varvoimajärjestelmän toimintavarmuus voidaan taata. Kunkin generaattorin todellinen testausaika on yhteensä 170 minuuttia vuodessa, mikä koostuu kymmenen minuutin kuukausitestauksista ja yhdestä 60 minuutin vuositestauksesta. Testaukset tehdään päiväaikaan.

Mallinnusten perusteella varageneraattorien koekäyttöjen aiheuttamat pitoisuudet olivat kaikissa tarkastelupisteissä matalia pahimmat tilanteen ollessa noin 2 % tuntiraja-arvosta tarkasteluvaihtoehdossa VE1 ja noin 3 % tuntiraja-arvosta vaihtoehdossa VE2 (luku 13.1.2). Korkein NO_2 -pitoisuuslisä tulee mallinnuksen perusteella datakeskuksen pohjoispuolelle. Vuositasolla varageneraattorien testauksen aiheuttama pitoisuuslisä on vähäinen.

Sähkökatkon vaikutuksia mallinnettaessa kaikkien generaattorien käynnistyminen kuudeksi tunniksi nostaa NO_2 -pitoisuudet hetkellisesti korkeiksi datakeskuksen lähialueella pysyen kuitenkin nykyisten raja-arvojen alapuolella kaikissa mallinnuspisteissä. Sähkökatkon ollessa pitkäaikainen (yli vuorokauden) tuntiraja-arvot ylittyvät molemmissa hankevaihtoehdoissa kaikissa tarkastelupisteissä. Pitkä sähkökatko on kuitenkin epätodennäköinen, joten raja-arvojen ylitys on käytännössä harvinaista. Vuositasolla sähkökatkojen aiheuttama NO_2 -pitoisuuslisä on vähäinen.

Toiminnan aikaiset meluvaikutukset syntyvät pääasiassa jäähdytysjärjestelmien ja varavoimageneraattorien toiminnasta sekä alueelle suuntautuvasta liikenteestä. Toiminnan aikainen melu on luonteeltaan tasaista ja jatkuvaa, ja eroaa rakennusvaiheen melusta siten, että suuria ja hetkellisiä melupiikkejä ei esiinny. Jäähdytysjärjestelmät käyvät pääosan ajasta tasaisella kuormituksella, ja niistä muodostuva melu on datakeskuksen toiminnan merkittävin melulähde. Koska taustamelu on yöaikaan alhaisempaa, jäähdytyslaitteiden tasainen ääni voi korostua yöaikaan, vaikka melutasot pysyisivät ohjearvojen alapuolella. Jäähdytysjärjestelmien teho riippuu ympäristön lämpötilasta sekä tarvittavasta jäähdytystarpeesta.

Melumallinnuksessa asuinrakennusten piha-alueilla melutasot alittavat ohjearvot sekä nykyliikenteellä, että Swecon liikenneselvityksen mukaisilla liikennemäärillä. Näin ollen toiminnan aikaisia meluvaikutuksia asuinrakennusten osalta voidaan pitää vähäisinä. Lomarakennusten osalta nykyliikenteellä laskettuna melun ohjearvot ylittyvät lomarakennusten piha-alueilla päiväaikaan noin 1–4 dB ja yöaikaan noin 3–4 dB. Kaavaennusteen mukaisilla liikennemäärillä ohjearvojen ylitykset kasvavat, ollen päiväaikaan noin 3–7 dB ja yöaikaan noin 1–6 dB. Arvioidaan että liikenteen vaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa näiden kahden välissä. Sähkökatkotilanteessa melutasot pysyvät pääosin samansuuruisina kuin normaalin toiminnan aikana, eikä merkittävää vaikutusta ole havaittavissa (luku 14.3.2).

Toiminnan aikainen liikenne koostuu pääosin henkilöstön liikkumisesta sekä satunnaisista raskaan liikenteen kuljetuksista. Liikennemäärät ovat toiminnan aikana vähäisiä, eikä liikenteen aiheuttama melu lisää ympäristön kokonaismelutasoa merkittävästi.

Laitoksella varastoidaan myös merkittävä määrä polttoainetta, joka voi aiheuttaa onnettomuusriskin. Polttoainevuotoja pidetään kuitenkin epätodennäköisinä. Polttoainevarasto jakautuu useaan pienempään säiliöön, jolloin kaikki varastoitava polttoaine ei onnettomuustilanteessa pääse vuotamaan. Yksittäiset polttoainesäiliöt allastetaan ja tämänhetkisten suunnitelmien mukaan polttoainesäiliöt sijoitetaan varavoimageneraattorikontteihin. Generaattorin ja polttoainesäiliön sijainti samassa kontissa rajaa niiden sekä polttoainelinjojen mahdolliset vuodot kontin sisälle. Kontin allastilavuus riittää pidättämään koko polttoainesäiliön tilavuuden. Vaikka varastoitavan polttoaineen varastointimäärä on suuri, polttoaineen kulutus normaalissa toiminnassa on melko vähäinen ja laitokselle tehdään vain muutamia polttoainekuljetuksia vuodessa. Hankkeen toimintaan liittyvä polttoaineen varastointimäärän suhde ns. Seveso-tasoon nähden riippuu lain tulkinnasta ja lopullisista polttoaineen varastomäärästä.

Suunnitellulla datakeskuksella on vaikutuksia maisemaan. Datakeskus rakennetaan alueelle, jolla ei sijaitse samankaltaista teollisuustoimintaa. Rakennukset itsessään ovat suuria ja alustavasti niiden kattokorkeus on noin 10 metriä

ja korkeimmillaan noin 20 metriä. Varavoimageneraattoreiden piiput yltävät tästä vielä korkeammalle, rakennusten kattokorkeudesta riippuen jopa 30 metrin korkeuteen. Datakeskusrakennukset tulevat näkymään hankealueen välittömässä läheisyydessä sekä avoimilla alueilla hankealueen ulkopuolella hakkuuaukoilla ja Keskikylän peltoalueilla. Hankealueen ympäristössä on jo nykyisellään tuulivoima-alueita ja alueen itäpuolella kulkee voimajohtolinja, jotka vaikuttavat jo nyt alueen maisemaan. Näkemäalueanalyysin mukaan näkemäaluetta osuu Nasin reitin alkupään hankealuetta sivuavalle osalle, mutta kyseinen osa reittiä kulkee nykyisellään metsäautotietä pitkin, joten mahdollisesta näkemähaitalla ei ole merkittävää vaikutusta virkistyskäyttöön. Maisemavaikutukset ovat kuitenkin kokijasta riippuvaisia. Maisemavaikutusten suuruuteen vaikuttaa henkilön kokemus maisemasta, sen muuttumisesta sekä hänen yleinen suhtautumisensa alueelle suunniteltuun toimintaan. Vaikutukset ovat yksilöllisiä riippuen kokijan asuin- ja elinympäristöön liittyvistä mielikuvista ja arvostuksista.

Hankealueen virkistyskäyttö tulee estymään teollisuusalueen aitaamisen vuoksi.

Datakeskuksen toiminnan aikainen valaistus voi lisätä jonkin verran häiriövaloa hankealueen lähiympäristössä. Keinovaistuksen lisääntyminen voi muuttaa maisemaa etenkin vuoden pimeimpinä aikoina. Valaistukseen on hyvä kiinnittää huomiota suunnitteluvaiheessa, jolloin mahdollisia häiritseviä valaistusolosuhteita voidaan rajoittaa tai vähentää. Datakeskuksen valaistuksen suunnittelussa tulee huomioida, että valaistuksesta on mahdollisimman vähän häiriötä alueen ulkopuolelle. Ympäristöön hajautuvaa häiriövaloa on mahdollista välttää suuntaamalla valaistus vain tarvittaville alueille ja valitsemalla valaisinmallit, jotka eivät tuota valoa taivaalle.

Hanke vaikuttaa myös positiivisesti alueen väestöön ja elinoloihin. Hanke tuo arviolta 100 uutta työpaikkaa ja toteutuessaan tienparannushankkeet parantavat alueen saavutettavuutta.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin siitä ei aiheudu vaikutuksia väestöön, ihmisten elinoloihin, terveyteen tai viihtyvyyteen. Huomioiden kuitenkin alueen lainvoimaiset osayleiskaava ja asemakaava, mahdollistaa tämän hankkeen toteuttamatta jättäminen jonkin toisen teollisen toiminnan sijoittumisen alueelle.

Datakeskuksen toimintavaiheessa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 väestöön, ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu suuruudeltaan **vähäisiksi** ja **kielteisiksi**. Normaalityöinnässä suurin osa vaikutuksista rajoittuu hankealueen läheisyyteen, jolloin mahdollisten haitankärsijöiden määrä on vähäinen. Poikkeuksena ovat sähkökatkotilanteet, joissa terveydelle haitalliset vaikutukset voivat ulottua yli 2 km päähän toiminta-alueelta riippuen vallitsevasta tuulensuunnasta. Pitkät sähkökatkotilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia. Toimintavaiheen kokonaisvaikutukset arvioidaan merkittävydeltään **vähäisiksi** ja **kielteisiksi**.

17.3.4 Yhteisvaikutukset

Tieyhteyden parantaminen hankealueelle voi johtaa siihen, että Hauksuonnevan tuulivoimapuiston toteutuessa kyselylle hankealueelle tuotavat rakennusmateriaalit kuljetettaisiin Vihannintietä pitkin, joka lisää liikenteen haittavaikutuksia. Hauksuonnevan suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto ja Oltavan tuulivoimapuisto eivät kuitenkaan vaikuta melutasojen kasvuun merkittävästi ja nostavat mallinnuksien mukaan kokonaismelutasoa vain noin 0,2–1,2 dB.

17.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen kielteisten vaikutusten muodostumista väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voidaan ehkäistä ja lieventää. Haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta tärkeää on vuorovaikutus hankkeen vaikutusalueella asuvien ja liikkuvien kanssa. Toiminnan läpinäkyvyys on tärkeää, jotta toiminta on yleisesti hyväksyttävää. Tiedottamalla avoimesti hankkeesta ja osallistamalla vaikutuspiirin alueella olevia sidosryhmiä edistetään sosiaalista hyväksyttävyyttä ja sujuvaa päätöksentekoa. Aktiivinen ja oikea-aikainen tiedottaminen on tärkeää erityisesti rakennusvaiheen edetessä ja tiedottamista sekä viestimistä on hyvä jatkaa myös toiminnan käynnistyttyä.

Kansalaisten on helpompi hyväksyä tehdyt päätökset ja muutokset elinympäristössä, kun heillä on kokemus kuuluksi tulemisesta ja asioihin vaikuttamisesta. Mahdollisuus osallistumiseen sitouttaa kansalaisia omaan lähiympäristöönsä, jolloin usein syntyy halu kehittää omaa elinympäristöään. Parhaimmassa tapauksessa hanketoimijan, kansalaisten ja muiden sidosryhmien välille syntyy luottamus, mikä voi helpottaa suunnittelua ja päätöksentekoa. (Hokkanen, 2008; Pölönen, 2004; Bäcklund, Häkli & Schulman, 2022) Vuorovaikutus ja avoin tiedottaminen eivät poista kaikkia vaikutuksia, mutta niiden avulla on mahdollista vähentää mahdollisia huolia, pelkoja ja epävarmuutta.

Muiden vaikutusarviointien yhteydessä on esitetty haitallisten vaikutusten lieventämistoimia, jotka lieventävät myös väestöön, elinoloihin, turvallisuuteen ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Näistä merkittävimpinä voidaan pitää Vihannintien nopeusrajoituksen alentamista Keskikylän kohdalla datakeskuksen rakentamisvaiheessa. Liikenne nopeuden alentaminen rakennusvaiheen aikana voi olla mahdollinen keino haitallisten melu- ja värinävaikutusten lieventämiseksi erityisesti silloin, kun liikennemäärät kasvavat. Rakennusaikainen nopeuden alentaminen ja liikennesääntöjen noudattaminen lisäävät myös liikenneturvallisuutta erityisesti kevyen liikenteen osalta.

17.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Datakeskuksen oletettu elinkaari on noin 50 vuotta. Toiminnan päätyttyä rakennukset pyritään jatkohyödyntämään sellaisenaan, eikä purkamisesta aiheudu melua. Toiminnan jälkeen liikenteen aiheuttamaa melua ja ilmapäästöjä voi syntyä ajoittain, esimerkiksi silloin kun IT-laitteistoja kuljetetaan kierrätykseen. Näiden kuljetusten arvioidaan kuitenkin aiheuttavan vain lyhytaikaista ja vähäistä liikenteen melua sekä ilmapäästöjä.

17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Sosiaaliset vaikutukset ovat usein laadullisia, jolloin niiden suora mittaaminen on vaikeaa. Laadullisia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi vaikutukset viihtyisyyteen, kokemuksiin, pelkoihin ja asenteisiin sekä turvallisuuden kokemukseen. Tällaisten vaikutusten osalta vaikutusten arviointia ei voida tehdä yksilökohtaisesti, vaan arviointi on jouduttu tekemään yleisemmällä tasolla. Sosiaalisten vaikutusten kokeminen on usein subjektiivista ja yhteydessä käsillä olevaan hankkeeseen, kokijaan, aikaan ja paikkaan. Arvioinnissa on huomioitu osallisilta saadut näkemykset ja kannanotot, mutta vaikutusten arviointia ei voida tehdä yksilökohtaisesti ja näkemyksiä on jouduttu osittain yleistämään.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös muiden vaikutusten arviointiosioiden tuloksia. Näiden vaikutusten arviointien epävarmuustekijät on kuvattu kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä. Muiden vaikutusten arviointien epävarmuudet vaikuttavat edelleen myös sosiaalisten vaikutusten arviointiin siltä osin kuin niillä on vaikutusta väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin tai viihtyisyyteen.

18 Maankäytön vaikutukset maaperän hiilitaseeseen

Hankkeen vaikutukset maaperän hiilitaseeseen arvioitiin Hiilikartta-työkalun avulla. Hankealueen nykytilan herkkyyttä arvioitiin **vähäiseksi**, koska hankealueen metsät on jo kaadettu eikä hankealue ole erityisen haavoittuvainen ilmastomuutoksen vaikutuksille. Hankkeen **rakennusvaiheen kielteinen vaikutus maaperän hiilivarastoihin ja -nie-luihin arvioitiin suureksi** laajan rakennusalan ja merkittävän hiilivarastovähenemän vuoksi. Muutoksen merkittävyys arvioitiin siten kohtalaiseksi rakennusvaiheen osalta. Toiminnallisella vaiheella ei ole merkittävää vaikutusta.

Mallinnuksen tuloksena suunnitelluilla maankäyttömuutoksilla hiilivarasto pienenee hankkeen alkuvaiheessa vuoteen 2030 mennessä vaihtoehdossa VE1 noin 50 000 t CO₂e ja vaihtoehdossa VE2 noin 83 000 t CO₂e. Jos hanke ei toteutuisi ja alueen metsät olisivat säästyneet, olisi alueen kasvillisuuden hiilivarasto kasvanut vaihtoehdosta riippuen noin 340–550 t CO₂e vuoteen 2030 mennessä ja noin 3 400–5 500 t CO₂e 50 vuoden aikana.

Hiilikartta-ohjelmassa pohja-aineistona oleva valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) puuston hiilivarasto perustuu vuoden 2021 aineistoon, jolloin VE1-alueella on vielä ollut metsä. Ohjelman tausta-aineistot ovat kiinteitä eikä niitä voi muuttaa. Tämän vuoksi kasvillisuuden hiilivaraston väheneminen on todellisuudessa jo tapahtunut VE1-alueella tehtyjen hakkuiden myötä.

Arviointikriteerit on esitetty liitteessä H.

18.1 Arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Hankealueen maankäytön muutoksesta aiheutuva hiilivaraston muutos on laskettu Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Hiilikartta-työkalun (<https://hiilikartta.avoin.org/>) avulla. Työkalulla voidaan arvioida maankäytön suunnitelmien aiheuttama muutos maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoihin. Arviot esitetään hiilidioksiditonneina (t CO₂). Työkalu ei huomioi muita kasvihuonekaasupäästöjä kuin hiilidioksidin. Hiilikartta-työkalu pitää sisällään maaperän ja kasvillisuuden hiiltä mallintavat tarkat paikkatietoaineistot (mm. monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) puuston biomassa, Luonnonvarakeskuksen kasvupaikkatyyppiaineisto), hiilimallit sekä niiden pohjalta toteutetun laskennan.

Työkalu laskee kasvillisuuden ja maaperän nykyisen hiilivaraston paikkatietoaineistojen perusteella. Nykytilan eli perusradan laskennassa oletetaan, että metsä säilyisi normaalissa metsätalouskäytössä ja olisi siten sekä hiilivarasto (keskimääräinen puusto talousmetsissä) että hiilinielu (keskimääräinen hakkuusäästö metsämaalla).

Muuttuvan maankäytön vaikutus hiilivarastoon perustuu kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyyppiin perustuvaan arvioon kasvillisuuden hiilen sidonnasta ja päästöistä, muuttuvan maankäytön käytötarkoituksiluokituksiin ja niihin liittyviin oletuksiin hiilivaraston säilymisestä.

Vaikutustarkastelut on tehty datakeskushankkeen oletetulle 50 vuoden elinkaarelle vuosille 2025–2075. Tänä aikana laitoksen IT-laitteisto tullaan uusimaan useaan kertaan.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona Enveineerin toimesta.

Taulukko 18-1. Arvio hankkeen vaikutuksista maaperän hiilitaseeseen.

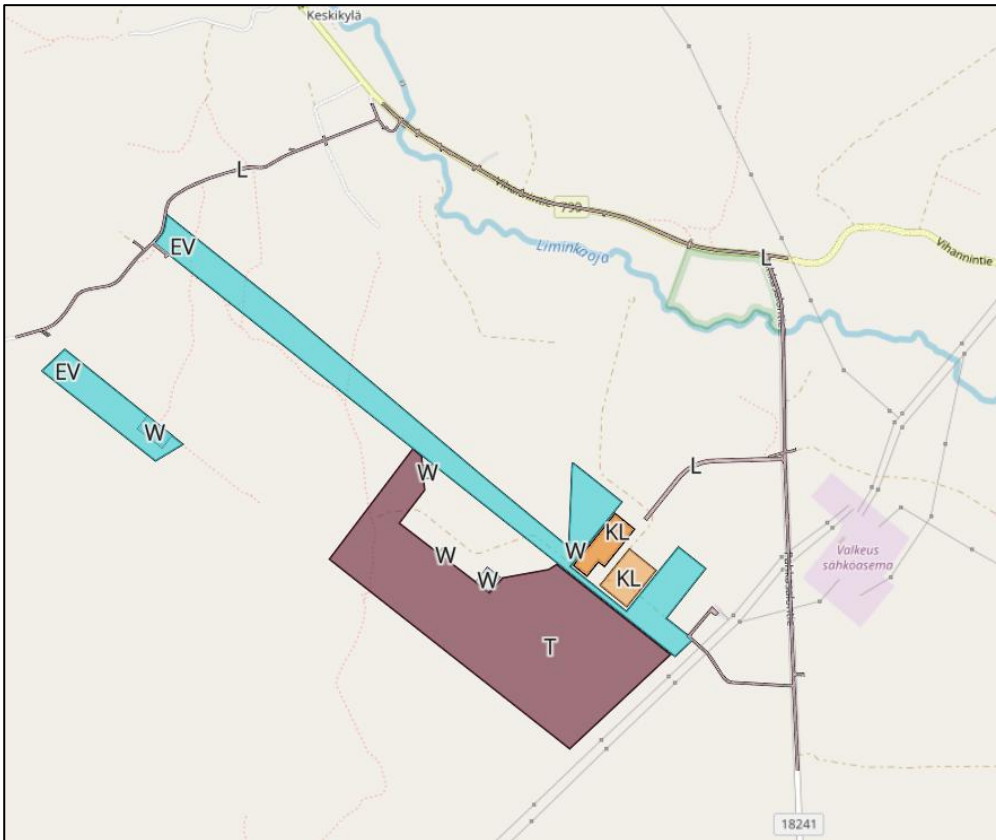
	Muutoksen voimakkuus								
Herkkyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen Rakennus (VE1 ja VE2)	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta Toiminta VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

18.2 Nykytila

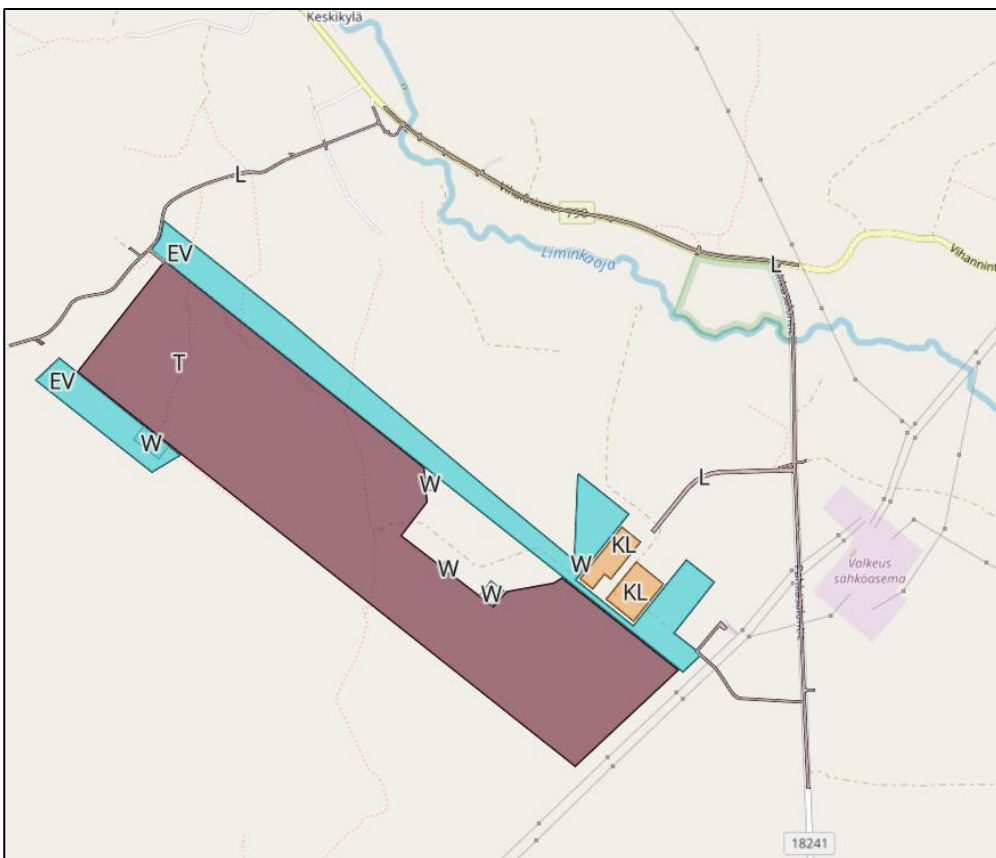
Alueen nykyinen toiminta on tähän asti ollut pääosin metsätaloutta. Hankealueen puusto on jo kaadettu ja aluetta on valmisteltu datakeskuksen rakentamista varten. Liminkaojan varrella sijaitsevat alueet eivät ole tulvariskialuetta. Koska alueen metsien hiilivarastot ja -nielut on jo menetetty eikä alue ole erityisen haavoittuvainen ilmastonmuutoksen vaikutuksille, on hankealueen nykytilan herkkyys vähäinen.

Hankealueelle on Hiilikartta-työkalussa sijoitettu hankesuunnitelmien mukaiset seuraavat aluevaraukset (Kuva 18-1 ja Kuva 18-2). Mallinnuksessa on oletettu, että koko datakeskusalue rakennetaan eli myös rakennusten väliset alueet asfaltoidaan.

- Palvelinkeskuskokonaisuus teollisuus- ja varastoalueena (T)
- Hulevesialtaat vesistöinä (W)
- Viheralueet suojaviheralueina (EV)
- Maantiet ja liittymät liikennealueina (L)
- Toimisto ja monikäyttöhalli liike- ja toimistorakennuksina (KL)



Kuva 18-1. Pyhäjoen palvelinkeskuksen aluevaraukset hankealueella vaihtoehtossa VE1. Sisältää Suomen ympäristökeskuksen ja OpenStreetMapin (© OpenStreetMap contributors) avointa aineistoa. Kuva: Envineer Oy.



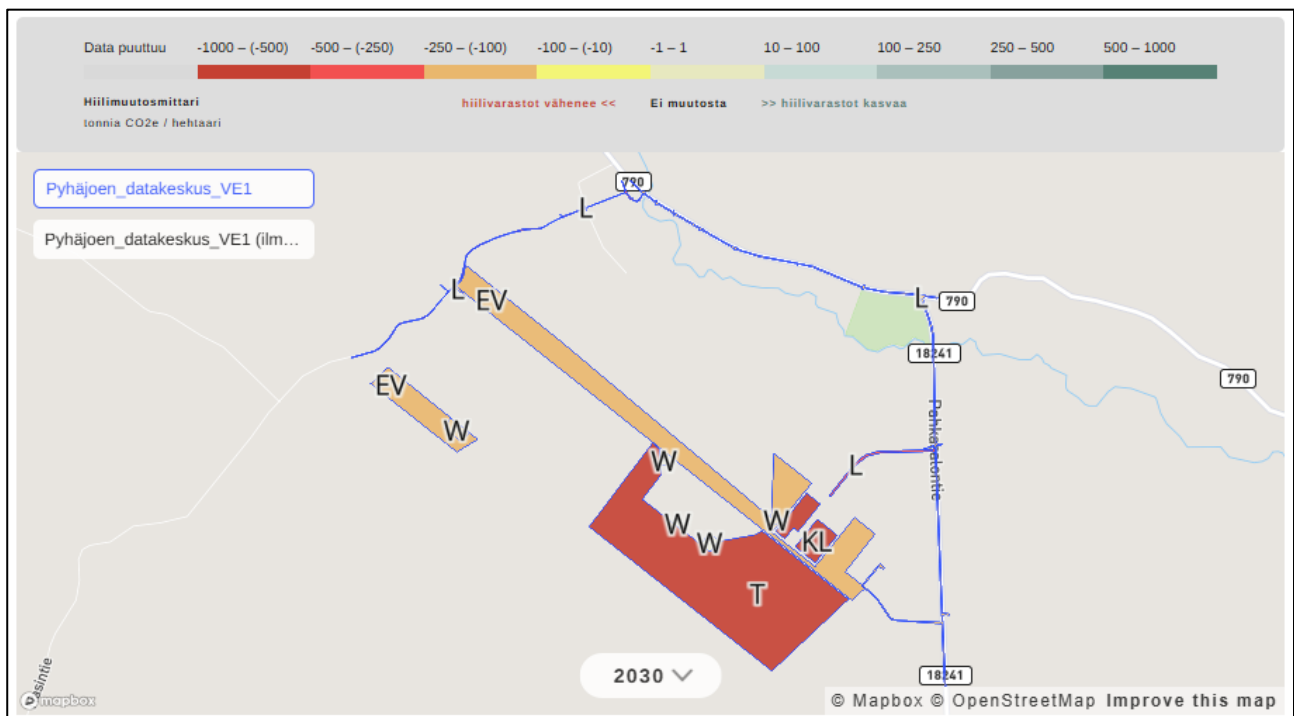
Kuva 18-2. Pyhäjoen palvelinkeskuksen aluevaraukset hankealueella vaihtoehtossa VE2. Sisältää Suomen ympäristökeskuksen ja OpenStreetMapin (© OpenStreetMap contributors) avointa aineistoa. Kuva: Envineer Oy.

18.3 Vaikutusten arviointi

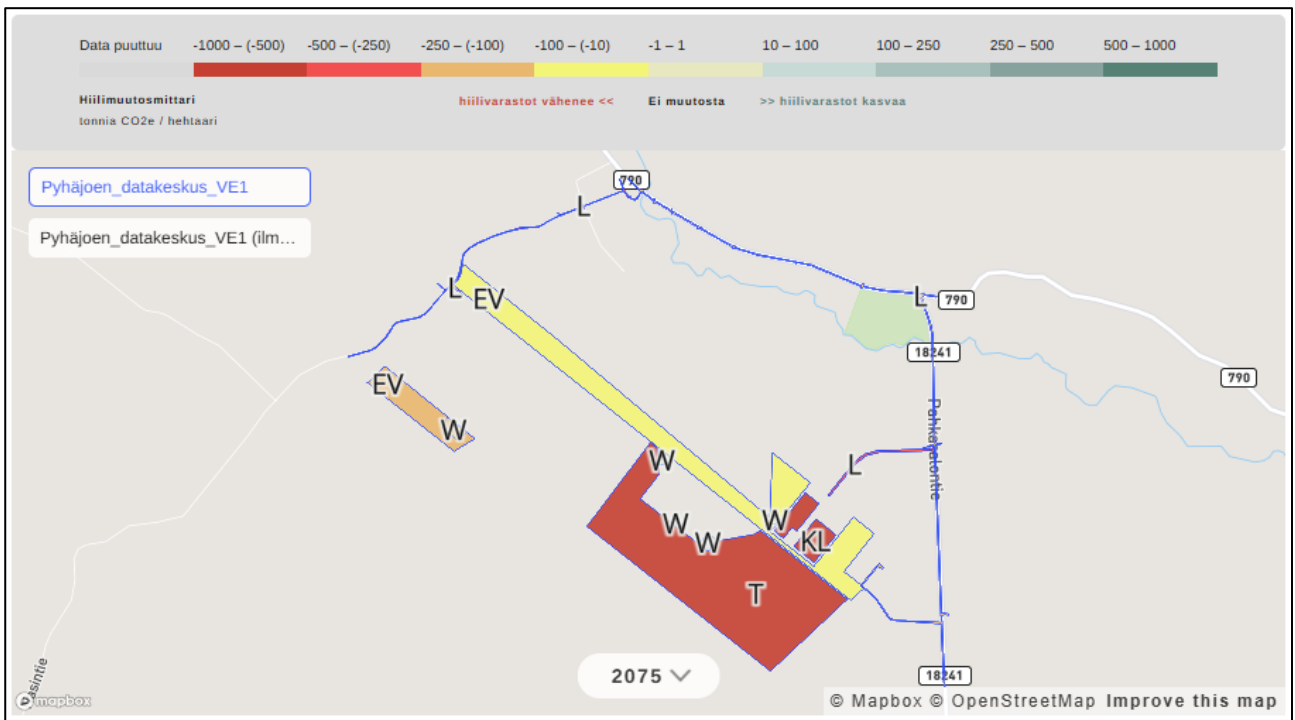
Hankealueen nykytilan herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**, koska hankealueen metsät on jo kaadettu eikä hankealue ole erityisen haavoittuvainen ilmastomuutoksen vaikutuksille.

18.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset maaperän hiilitaseeseen

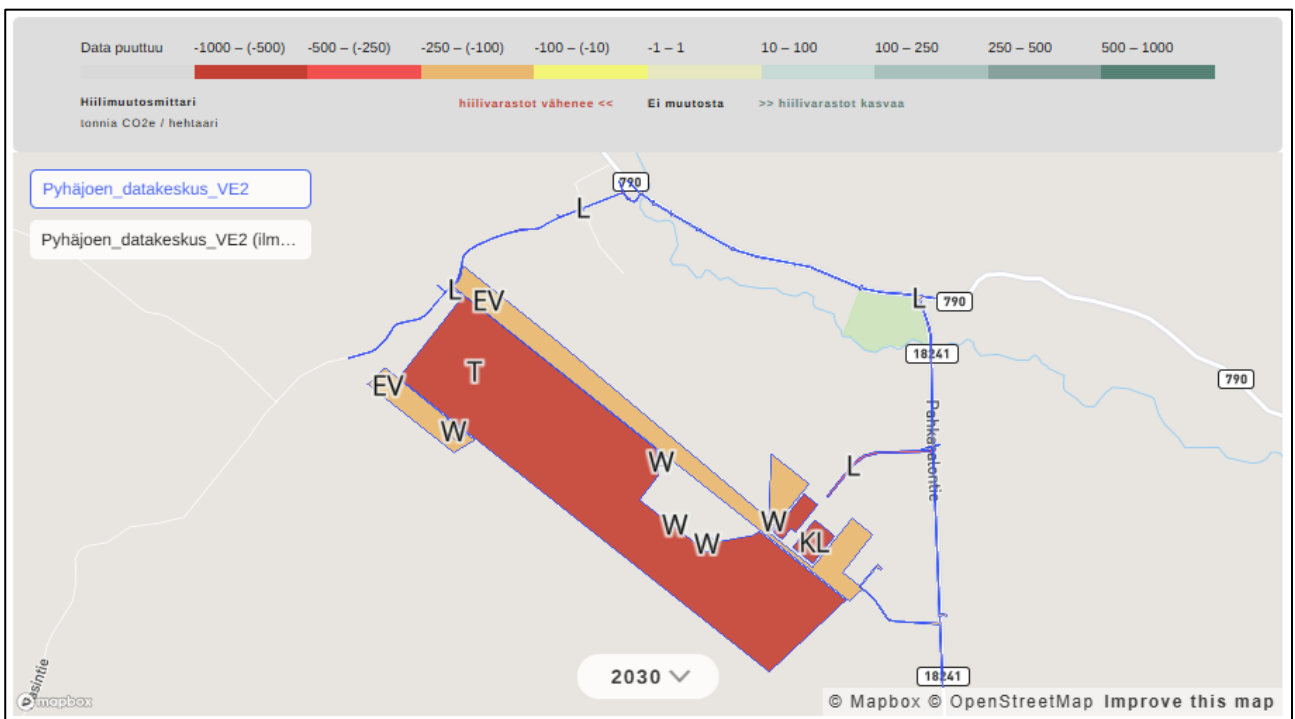
Hankkeen rakennusvaiheen vaikutus maaperän hiilivarastoihin ja -nieluihin arvioitiin olevan kielteinen ja suuri laajan rakennusalan ja merkittävän hiilivarastovähenemän vuoksi: Mallinnuksen tuloksena suunnitelluilla maankäytömuutoksilla hiilivarasto pienenee hankkeen alkuvaiheessa vuoteen 2030 mennessä vaihtoehdossa VE1 noin 50 000 t CO₂e ja vaihtoehdossa VE2 noin 83 000 t CO₂e. Hiilivarasto pienenee merkittävimmin palvelinkeskuk- sen toimintojen, toimisto- ja monitoimirakennusten sekä uusien tieosuuksien alueilla (punainen alue) ja vähän suo- javiheralueilla sekä nykyisten teiden alueilla (oranssit ja keltaiset alueet). Hulevesialtaiden kohdilla hiilivarasto kas- vaa vähän (Kuva 18-3— Kuva 18-6).



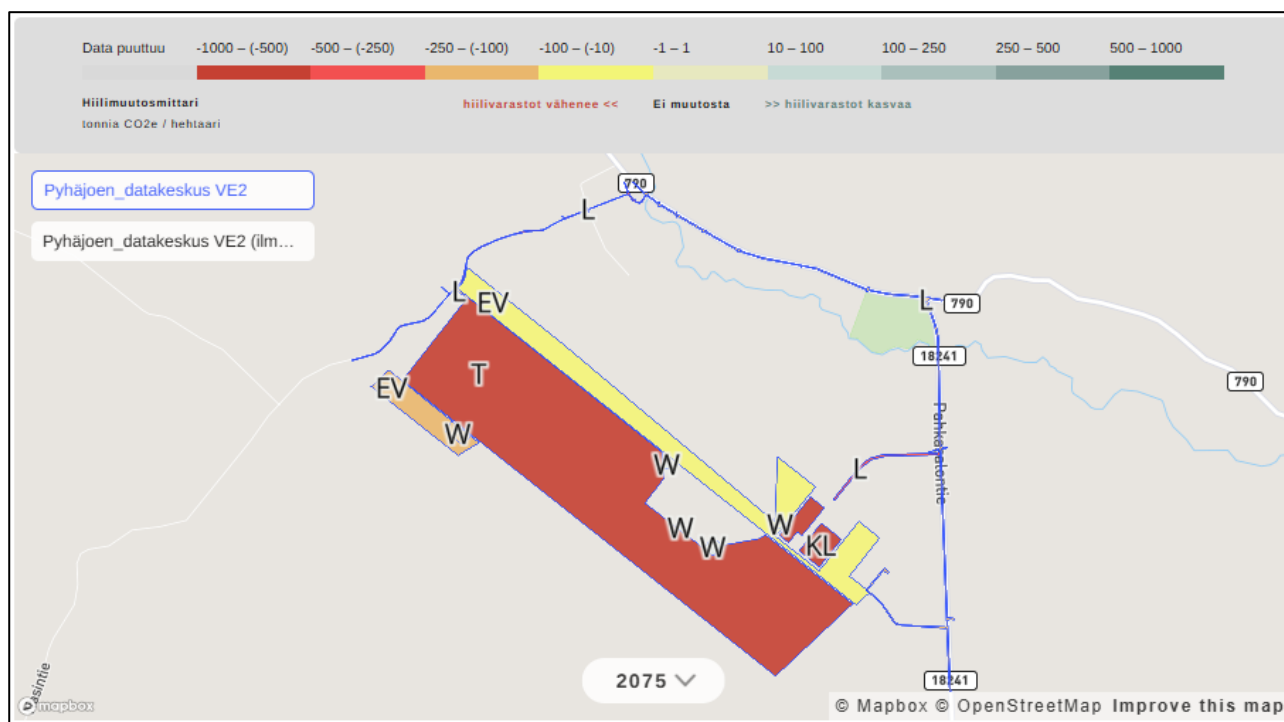
Kuva 18-3. Hiilivaraston arvioitu muutos vuoteen 2030 mennessä vaihtoehdossa VE1.



Kuva 18-4. Hiilivaraston arvioitu muutos vuoteen 2075 mennessä vaihtoehdossa VE1.



Kuva 18-5. Hiilivaraston arvioitu muutos vuoteen 2030 mennessä vaihtoehdossa VE2.



Kuva 18-6. Hiilivaraston arvioitu muutos vuoteen 2075 mennessä vaihtoehdossa VE2.

Taulukoissa on eritelty tarkemmin hiilivaraston muutosta kasvillisuuden ja maaperän hiilivaraston osalta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vuosiin 2030 ja 2075 mennessä sekä ilman hankkeen toteutumisesta, jos alueen puustoa ei olisi poistettu (Taulukko 18-2 ja Taulukko 18-3). Suurin osa hiilivaraston vähenemisestä aiheutuu maaperään sitoutuneen hiilidioksidin vapautumisesta hankkeen alkuvaiheessa. Vuonna 2075 hiilivaraston vähenemä on pienempi kuin vuonna 2030 johtuen siitä, että hankkeen elinkaaren aikana hiiltä sitoutuu suojaviheralueilla ja hulevesialueilla. Jos hanke ei toteutuisi ja alueen metsät olisivat säästyneet, olisi alueen kasvillisuuden hiilivarasto kasvanut vaihtoehdosta riippuen noin 340–550 t CO₂e vuoteen 2030 mennessä ja noin 3 400–5 500 t CO₂e 50 vuoden aikana.

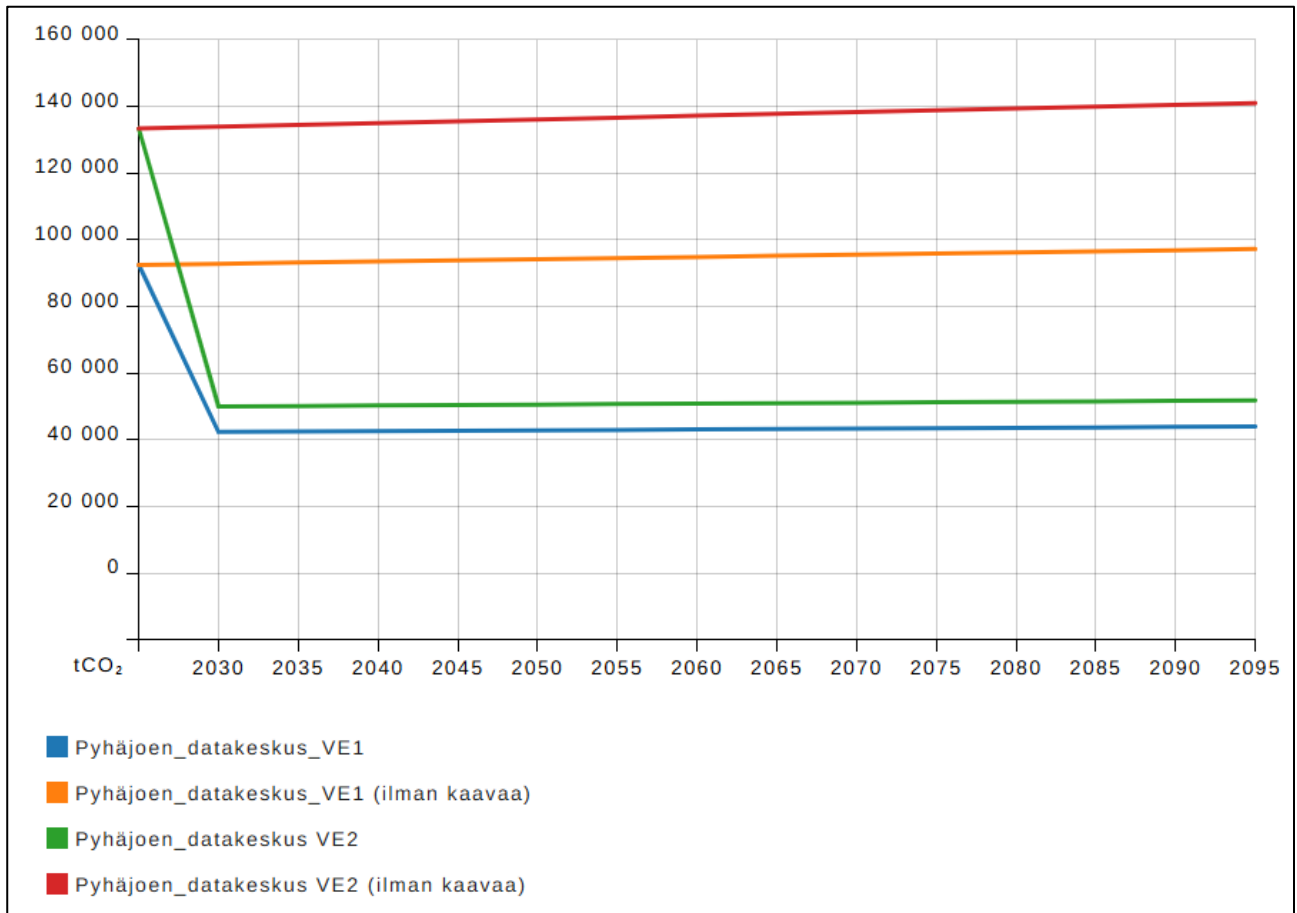
Hiilivaraston muutos hankkeen elinkaaren aikana eri tarkastelutapauksissa on esitetty kaaviokuvassa. Hiilivarasto pienenee hankkeen alussa merkittävästi ja säilyy sen jälkeen alemmalla tasolla, vaikka hiilivarasto hiljalleen kasvaa hankkealueen viher- ja vesialueilla (Kuva 18-7).

Taulukko 18-2. Palvelinkeskuksen rakentamisen vaikutus hiilivarastoon vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä ilman hankkeen toteutumisesta vuoteen 2030 mennessä.

Hiilivaraston muutos vuosina 2025–2030 (t CO ₂ e)	VE1	VE2	Ilman hankkeen toteutumisesta VE1 alueella	Ilman hankkeen toteutumisesta VE2 alueella
Kasvillisuuden hiilivaraston muutos	-4 831	-8 332	340	547
Maaperän hiilivaraston muutos	-45 262	-74 984	0	0
Hiilivaraston muutos yhteensä	-50 093	-83 317	340	547

Taulukko 18-3. Palvelinkeskuksen rakentamisen vaikutus hiilivarastoon vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä ilman hankkeen toteutumisesta vuoteen 2075 mennessä.

Hiilivaraston muutos vuosina 2025–2075 (t CO ₂ e)	VE1	VE2	Ilman hankkeen toteutumisesta VE1 alueella	Ilman hankkeen toteutumisesta VE2 alueella
Kasvillisuuden hiilivaraston muutos	-3 705	-7 095	3 395	5 472
Maaperän hiilivaraston muutos	-45 262	-74 984	0	0
Hiilivaraston muutos yhteensä	-48 967	-82 079	3 395	5 472



Kuva 18-7. Hiilivaraston muutos yhteensä Pyhäjoen palvelinkeskuksen hankealueella vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 sekä tilanteissa, jolloin kaava ja maankäytönmuutos ei toteutuisi.

18.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana ei aiheudu merkittäviä muutoksia hankealueen hiilitaseeseen. Hankealueen reunojen suojaviheralueella ja hulevesialtailla hiilidioksidia sitoutuu hankkeen elinkaaren aikana.

18.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hiilivarastojen ja -nielujen menetystä voidaan ehkäistä jo suunnitteluvaiheessa sijoittamalla laajaa maankäytön muutosta aiheuttavat hankkeet ihmisen jo muuttamaan ympäristöön, kuten avohakkuualueille ja pelloille. Maaperän kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää myös sijoittamalla rakentaminen kivennäismaalle turvemaaperän sijaan. Rakentamisen jälkeen osan hankealueesta voidaan antaa metsittyä, mutta suositeltavampaa on jättää jo rakentamisvaiheessa suojavihervyöhyke kaavoitettavan alueen reunoille lieventämään ilmastovaikutusten lisäksi myös maisemavaikutuksia.

18.6 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Palvelinkeskuksen toiminnan päättyessä rakennuksia ei ole tarkoitus purkaa, vaan ne pyritään hyödyntämään sellaisenaan muussa käytössä, jolloin palvelinkeskustoiminnan päättymisellä ei ole vaikutuksia hiilivarastoihin ja -nieluihin.

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hiilikartta-työkalun tuottamat hiilivaraston menetyksestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt voivat maaperäpäästöjen osalta olla mahdollisesti yliarvioita.

Hiilikartta-ohjelmassa pohja-aineistona oleva valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) puuston hiilivarasto perustuu vuoden 2021 aineistoon, jolloin VE1-alueella on vielä ollut metsä. Ohjelman tausta-aineistot ovat kiinteitä eikä niitä voi muuttaa. Tämän vuoksi kasvillisuuden hiilivaraston väheneminen on todellisuudessa jo tapahtunut VE1-alueella tehtyjen hakkuiden myötä. Tämän vuoksi ei voida myöskään arvioida valmistelevien töiden vaikutusta arviointivaihtoehdossa VE0.

19 Laitteiston ilmastovaikutukset

Datakeskuksen laitteiston ilmastovaikutukset liittyvät ensisijaisesti toiminnan aikaan sähkönkäyttöön ja varavoiman polttoaineen käyttöön. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin siitä ei aiheudu laitteiston ilmastovaikutuksia. Varavoimageneraattorit aiheuttavat datakeskuksen Scope 1 -päästöt ja Scope 3 -päästöt. Päästöt riippuvat käytetystä polttoaineesta. Datakeskuksen sähkönkulutuksesta aiheutuvat Scope 2 ja -3-päästöt riippuvat käytetyn sähkön alkuperästä (Taulukko 18-1). Tehdyt arviot perustuvat laitoksen kokonaistehoon (PUE on 1,3), varavoimakapasiteettiin ja polttoaineisiin sekä päästökertoimiin. Luvun osa-alueiden laskennassa on käytetty viitteellistä suunnitelmaa, jossa yhden datahallin IT-teho on 20 MW ja yhden spine-hallin 6 MW.

Taulukko 19-1. Viitteellinen arvio vuotuisista sähkökäytön ja generaattorien koeajojen Scope 1–3 päästöistä. Sähkön päästöt ovat kilotonneja hiilidioksidiekvivalenteina (ktCO₂e) ja generaattoreiden koeajojen päästöt tonneja hiilidioksidia (tCO₂). Arviointivaihtoehtojen tehot ovat IT-tehoja.

VE1 (284 MW)			Scope 1	Scope 2	Scope 3
Laitteet	Markkinamix-sähkö	50 % kuorma	-	34	25
		100 % kuorma	-	67	49
	Hiiletön sähkö	50 % kuorma	-	0	30
		100 % kuorma	-	0	59
Generaattoritestit	Kevyt polttoöljy	Fossiilinen	685,7	-	Riippuu toimittajasta
		Bioperäinen	47	-	Riippuu toimittajasta
	HVO	Fossiilinen	0	-	Riippuu toimittajasta
		Bioperäinen	637,9	-	Riippuu toimittajasta

VE2 (680 MW)			Scope 1	Scope 2	Scope 3
Laitteet	Markkinamix-sähkö	50 % kuorma	-	81	58
		100 % kuorma	-	161	116
	Hiiletön sähkö	50 % kuorma	-	0	71
		100 % kuorma	-	0	141
Generaattoritestit	Kevyt polttoöljy	Fossiilinen	1749,8	-	Riippuu toimittajasta
		Bioperäinen	119,8	-	Riippuu toimittajasta
	HVO	Fossiilinen	0	-	Riippuu toimittajasta
		Bioperäinen	1627,8	-	Riippuu toimittajasta

IT-laitteiden elinkaaren aikaisia ilmastovaikutusta ei voitu arvioida, koska arvioon tarvittavaa aineistoa ei ole olemassa, eikä aineistoa voida todellisuudessa edes hankkia. Kirjallisuuslähteiden perusteella voidaan kuitenkin arvioida, että energiankulutus vastaa noin 80 % datakeskuksen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä.

19.1 Toiminnallinen vaihe - sähkönkulutus

Toiminnallisen vaiheen kasvihuonekaasupäästöt kohdistuvat ostetun sähkön päästöihin (Scope 2), varavoimageraattoreilla tuotetun energian tuotannon päästöihin (Scope 1) sekä rakennusten ja laitteiston huollon ja päivitysten epäsuoriin päästöihin (Scope 3).

Kulutussähkön kasvihuonekaasupäästöt (Scope 2) riippuvat erittäin paljon käytettävän sähkön alkuperästä. Selvyyden vuoksi mainitaan, että hankevastaava ei todennäköisesti tule päättämään, mitä sähköä ostetaan, vaan päätöksen tekee tuleva asiakas ja heiltä tulevat vaatimukset, mitkä hankevastaava toteuttaa. Todettakoon, että valtaosa datakeskustoimijoista (ja hanketoimijan tavoiteasiakkaista) on sitoutunut käyttämään ns. hiiletöntä sähköä, mikä tarkoittaa, että toiminnanharjoittaja käyttää uusiutuvia energianlähteitä ja ydinvoimaa. Alla olevissa taulukossa 19-2 on kuvattu hankkeen sähkönkulutuksen viitteellistä kasvihuonekaasupäästöä kahdella sähkönhankinnan skenaariolla IT-teholtaan 284 ja 680 MW datakeskuksissa, PUE-luvun oletuksella 1,3, jolloin kokonaiskulutustehot ovat noin 370 ja 884 MW.

Taulukon 19-2 skenaarion 1 Scope 2 -päästöjen laskennassa on käytetty rakentamisen päästötietokannan (https://CO2data.fi/rakentaminen/#fi_id7000000778) viimeisimpiä arvioita (28.11.2025) Suomen sähköntuotannon ominaispäästökertoimen kehityksestä. Tässä skenaariossa sähköntuotannosta aiheutuvat epäsuorat kasvihuonekaasupäästöt (Scope 3) on arvioitu Syken tuoreimman Y-hiilari-laskentataulukon yleissähkön päästökertoimella 15 g/kWh (0,015 t/MWh).

Skenaariossa 2 (taulukko 19-2) kuvataan kuvitteellista hiiletöntä sähköä, joka koostuu 10 % aurinkovoimasta ja 30 % osuuksilla tuuli-, vesi- ja ydinvoimasta. Vaikka hiiletön sähkö on itsessään päästötöntä (Scope 2 -päästö on siis nolla) kasvihuonekaasujen osalta, sen tuotannosta aiheutuu epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä. Tässä skenaariossa päästökertoimena on käytetty Y-hiilari-laskentataulukon mukaista päästökerrointa epäsuorille Scope 3-päästöille on 18,2 g/kWh (0,0182 t/MWh). Selvyyden vuoksi todetaan, että tosiasiaassa datakeskus toimii todennäköisesti noin 50–60 % keskiarvoisella kuormitusasolla.

Taulukko 19-2. Teoreettinen laskennallinen vuotuinen keskimääräinen sekä elinkaaren (vuosina 2030—2079; 50 vuotta) yli laskettu sähkönkulutus ja sähkökäytöstä aiheutuva kasvihuonekaasupäästö koko Suomen sähköntuotannon ennustetulla ominaispäästökertoimella sekä hiilettömällä sähköllä, joka koostuu 10 % aurinkovoimasta ja 30 % osuuksilla tuuli-, vesi- ja ydinvoimasta. Vuotuinen sähkönkulutus on laskettu kertomalla datakeskuksen kapasiteetti (sähköteho megawatteina) vuoden tuntimäärällä (8760 tuntia). Arvio on tehty erikseen VE1:n (sähköteho 370 MW) ja VE2:n (sähköteho 884 MW) datakeskuksille niin 50 % kuormitustasolla kuin maksimikulutustasolla. Molemmissa vaihtoehdoissa PUE-arvo on 1,3.

	MW	Kuormitus	Sähkönkulutus (TWh)	Skenaario 1 (“Markkinamix”)		Skenaario 2 (“Hiilettömä sähkö”)	
				[ktonCO ₂ e]		[ktonCO ₂ e]	
				Scope 2 *	Scope 3	Scope 2	Scope 3
Vuosi	370	50 %	1,6	34	25	0	30
50 vuotta			81,0	1 685	1 213	0	1 472
Vuosi	370	100 %	3,2	67	49	0	59
50 vuotta			162,1	3 370	2 426	0	2 943
Vuosi	884	50 %	3,9	81	58	0	71
50 vuotta			193,6	4 035	2 904	0	3 523
Vuosi	884	100 %	7,7	161	116	0	141
50 vuotta			387,2	8 069	5 808	0	7 047

*) Markkinamixin ominaispäästökertoimen laskee viidenkymmenen aikana vuoden 2030 tasolta (0,036 tCO₂e/MWh) tasolle 0,014 tCO₂e/MWh asteittain (https://CO2data.fi/rakentaminen/#fi_id7000000778). Vuosipäästö on keskiarvo koko 50 vuoden tarkastelujaksolta.

19.2 Toiminnallinen vaihe - Varavoimageneraattoreiden koekäytön kasvihuonekaasupäästöt

Varavoimageneraattoreiden koekäyttöjen ilmastovaikutus riippuu datakeskustoimijan testiohjelmasta sekä käytetystä polttoaineesta. Taulukossa 19-3 on laskettu viitteellisesti vuoden aikana tehtävien koekäyttöjen suorat kasvihuonekaasupäästöt (Scope 1) arvioitaville vaihtoehdoille. Laskennan oletuksena on, että datakeskuksessa käytettäisiin joko kevyttä polttoöljyä tai biopolttoöljyä (HVO), ja noudatettaisiin alalle tyypillistä generaattorien testiohjelmaa, jossa tehdään 11 lyhyttä ajoa ja yksi pitkä ajo per vuosi. Arviointi on viitteellinen, koska arvio perustuu mahdolliseen generaattoriin (n. 3,2 MW sähköteho) ja siinä on oletettu, että kulutus on vakio riippumatta siitä, ajetaanko generaattoria täydellä vai alhaisemmalla teholla. Laskennan perusteella koekäytön vuotuinen Scope 1 -hiilidioksidipäästö kokonaisteholtaan 370 MW laitokselle on noin 686 tCO₂⁵ ja 884 MW laitokselle noin 1750 tCO₂, kun käytetään kevyttä polttoöljyä. Mikäli laitoksella käytettäisiin uusiutuvaa polttoainetta, kuten HVO:ta kevyen polttoöljyn sijaan, Scope 1 -kasvihuonepäästöt olisivat 370 MW datakeskukselle noin 638 tCO₂ ja 884 MW datakeskukselle noin 1628 tCO₂, mutta polttoaineen uusiutuvan luonteen vuoksi päästö raportoidaan nollana. Sekä fossiilisella että uusiutuvalla polttoaineella on myös polttoaineen valmistuksen päästö (Scope 3). Valmistuksen päästötaso riippuisi siitä, keneltä uusiutuva polttoaine ostetaan.

⁵ Yksikkönä tCO₂, koska Tilastokeskuksen polttoaineluokituksella ei voida laskea päästöjä hiilidioksidiekvivalentteina (tCO₂e).

Taulukko 19-3. Laskennallinen generaattoreiden testauksesta aiheutuva vuotuinen kasvihuonekaasupäästö sähköteholta 370 ja 884 MW:n datakeskuksille. Molemmissa vaihtoehtoissa vuotuinen koekäyttö on 11 lyhyttä ajoa ja yksi pitkä ajo per vuosi. Laskenta on viitteellinen ja perustuu mahdollisen generaattorityypin (sähköteho noin 3,2 MW) viitteelliseen polttoaineenkulutukseen ja oletukseen, että polttoaineenkulutus on vakio. Laskennassa on arvioitu sekä kevyen polttoöljyn että HVO:n käytön päästöt. Muutoskaavat perustuvat Tilastokeskuksen vuoden 2025 polttoaineluokitukseen (kevyen polttoöljyn polttoainekoodi 11.30.50 ja biopolttoöljyn (HVO) polttoainekoodi 22.40.55).

Palvelinkeskuksen kokonaissähköteho			
Sähköteho	370	884	MW
Generaattoreita			
Generaattoreita	116	296	kappaletta
Kulutus /h	797,1		litraa/tunti/generaattori
	0,7971		m³/tunti/generaattori
Koeajot			
Lyhyt ajo	10		minuuttia
	11		määrä vuodessa
Pitkä ajo	60		minuuttia
	1		määrä vuodessa
Ajoaika	2,83		h /generaattori
Ajoaika	329	834	h / kaikki generaattorit
Koeajojen yhteiskulutus per vuosi	262	668,5	m³ (kaikki generaattorit)

Kevyt polttoöljy (vuoden 2025 polttoaineluokitus)			
Tiheys	0,83		t/m ³
Tehollinen oletus lämpöarvo	43,2		GJ/t
Päästökerroin	73		tCO ₂ /TJ
Laskennallinen vuosipäästö			
Päästö	685,7	1 749,8	tCO ₂
Josta bioperäistä	47	119,8	tCO ₂
Josta fossiilista	638,8	1 629,9	tCO ₂

Biopolttoöljy (HVO) (vuoden 2025 polttoaineluokitus)			
Tiheys	0,78		t/m ³
Tehollinen oletus lämpöarvo	43,6		GJ/t
Päästökerroin	71,6		tCO ₂ /TJ
Laskennallinen vuosipäästö			
Päästö	637,9	1627,8	tCO ₂
Josta bioperäistä	637,9	1627,8	tCO ₂
Josta fossiilista	0	0	tCO ₂

19.3 Datakeskuksen sähkönkäyttö suhteessa Suomen sähköntuotantoon

Palvelinkeskuksen energiankulutus koostuu lähes täysin sähkönkulutuksesta. Suomen kansallisena tavoitteena on, että energian loppukulutuksesta vähintään 51 prosenttia on uusiutuvaa energiaa vuoteen 2030 mennessä sekä hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Vaikka tavoitteet viittaavat kokonaisenergian tuotantoon, nämä tavoitteet ohjaavat myös sähköntuotannon kehitystä erityisesti uusiutuvan ja vähäpäästöisen sähkön osalta. Tilastokeskuksen uusimman, vuoden 2024, energian kokonaiskulutusta koskevan aineiston perusteella uusiutuvan energian kokonaiskulutuksen osuus energian loppukäytöstä oli 43 %. Sähköntuotannossa uusiutuvan energian osuus oli 56 %.

Datakeskustoiminnan osalta oleellisia sähköä koskevia määritelmiä ovat uusiutuva, hiiletön ja hiilineutraali sähkö. Hiiletön sähkö tarkoittaa sähköä, jonka tuotannon (muu kuin Scope 3-päästö) hiilidioksidipäästö on nolla. Hiiletöntä sähköä ovat ydin-, aurinko-, vesi- ja tuulivoima. Hiilineutraali sähkö taas on tuotettu muilla kuin fossiilisilla polttoaineilla. Vaikka ydinvoima ei ole uusiutuva energiantuotantomuoto, ydinvoima ei ole fossiilinen polttoaine, koska ydinenergiassa energia saadaan atomiytimien sidosenergian vapautumisesta, ei eliöjäänteistä. Hiilineutraali sähkö kattaa siten hiilettömät energiantuotantomuodot sekä biomassan. Uusiutuvat energiantuotantomuodot kattavat biomassan sekä aurinko-, tuuli- ja vesivoiman.

Useat suuret datakeskusyhtiöt ovat sitoutuneet käyttämään nimenomaisesti hiiletöntä sähköä⁶. Taulukossa 19-4 esitetään eri energiamuotojen osuus sähköntuotannosta vuonna 2024. Kun hiiletöntä energiaa verrataan uusiutuvaan energiaan, huomataan, että ydinvoimalla tuotettua energiaa ei lasketa uusiutuvaksi energiaksi ja vastaavasti taas uusiutuvaksi energiaksi laskettava bioenergia ei ole hiiletöntä energiaa.

Taulukko 19-4. Suomessa vuonna 2024 tuotetun sähkön tuotantomäärät energiantuotantolähteittäin. Uusiutuvilla energianlähteillä tuotetun sähkön määrä oli vuonna 2024 noin 56 % kokonaistuotannosta, hiilettömällä energianlähteillä noin 83 % ja hiilineutraaleilla energianlähteillä noin 95 %. Lähde: Energiateollisuus ry, Sähkövuosi 2024 (hiilettömän luokittelu tehty itse)

Energialähde	TWh	Uusiutuva	Hiiletön	Hiilineutraali
Ydinvoima	31,3	Ei	On	On
Maakaasu	0,6	Ei	Ei	Ei
Kivihiili	1,3	Ei	Ei	Ei
Öljy ¹	0,2	Ei	Ei	Ei
Vesivoima	14,2	On	On	On
Tuulivoima	20	On	On	On
Aurinkovoima	1,1	On	On	On
Biomassa	9,4	On	Ei	On
Turve ²	0,9	Ei	Ei	Ei

1) Oletettu, että öljy on fossiilista öljyä, ei esimerkiksi HVO:ta.

2) Turpeen luokitus on monitulkintainen. Tässä käytetty luokitus perustuu Tilastokeskuksen polttoaineluokitukseen, jossa turve ei ole ”biopolttoaine”. Esimerkiksi hallitusten välinen ilmastopaneeli (IPCC) rinnastaa turpeen fossiilisiin polttoaineisiin, koska turpeen uusiutumisenopeus on hidas.

Energiateollisuuden sähkövuosi 2024 julkaisun mukaan Suomessa tuotettiin sähköä noin 80 TWh. Kulutusta oli Tilastokeskuksen mukaan samana vuonna noin 83 TWh. Tässä kulutuksessa on mukana nettotuonti (3 TWh), jota tuotannossa ei ole. Datakeskuksen sähkönkulutusarvioissa käytetään tuotannon lailla 80 TWh:n kulutusta kuvaamaan kansallista tasoa.

Karkeasti yksinkertaistaen 370 MW:n datakeskus kuluttaisi 100 % kuormitustasolla vuodessa noin 3,2 TWh sähköä. Jos oletetaan konservatiivisesti, että tämä kulutus olisi täysin uutta kulutusta, kasvattaisi 370 MW:n datakeskus Suomen sähkön kokonaiskulutusta vuoden 2024 tasoon nähden noin 4 %. Hankkeen sähkönkulutusta voidaan tarkastella myös suhteuttamalla datakeskuksen sähkönkulutus taulukon 19-4 sähköntuotantoon. Vuonna 2024 tuotettu uusiutuvan sähkön määrään suhteutettuna 370 MW datakeskus vastaisi n. 7,2 %. Hiilettömän sähkön tuotantoon suhteutettuna vastaava luku olisi noin 4,8 %. Suurempi 884 MW datakeskus kuluttaa noin 7,7 TWh vuodessa.

⁶ Selvyyden vuoksi todetaan, että Hypercolla ei ole mahdollisuutta vaikuttaa tulevan toiminnanharjoittajan sähkönkäyttöön tai sähkön lähteeseen, eikä Hyperco voi sitoutua toiminnanharjoittajan puolesta käyttämään tietynlaista sähköä.

100 % kuormitustasolla se kasvattaisi sähkönkulutusta noin 9,6 %. Uusiutuvasta sähköstä se kuluttaisi noin 17,2 % ja hiilettömästä sähköstä noin 11,6 %.

Esitettyjen lukujen osalta on kuitenkin huomioitava, että erittäin suurella todennäköisyydellä datakeskus rakennettaisiin ja käyttöön otettaisiin vaiheittain, eli sähkönkulutus kasvaa maksimitasoon useamman vuoden aikana, minkä lisäksi datakeskus toimi keskiarvoisesti noin 50—60 % kuormitustasolla. Lisäksi Fingrid on arvioinut Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2026–2035 -raportissaan sähköntuotannon kasvavan ja olevan vuonna 2030 yli 100 TWh. Tästä hiilettömän sähkön osuus olisi noin 95 TWh. Mikäli ennustettu kehitys toteutuu, suurempi 884 MW datakeskus kuluttaisi koko tuotannosta 7,7 % ja hiilettömästä sähköstä noin 8 %.

Koska tuleva toiminnanharjoittaja vastaa (oletettavasti) sähkönhankinnasta, Hyperco ei voi kommentoida, voidaanko datakeskusten tarvitsema sähkö tuottaa hiilettömällä tai uusiutuvilla lähteillä. Hyperco ei voi myöskään kommentoida, millaisella sopimuksella sähköä tulevaisuudessa hankitaan. Datakeskusyhtiöt ostavat sähköä usein pitkäaikaisilla sähkönostosopimuksilla (PPA-sopimukset). Suuret PPA-sopimukset vakaiden yhtiöiden kanssa tuovat sähköntuottajille (myyjille) turvaa ja ennustettavuutta, mikä edesauttaa sähköntuottajien investointeja. Sähköntuottajien mahdolliset, tämän hankkeen sähköntarpeen synnyttämät investoinnit, eivät kuulu tämän YVA:n piiriin, vaikka tällaiset hankkeet voisivat olla muuten YVA-lain hankeluettelon mukaisia hankkeita. Sähköntuottajat vastaavat tällaisten hankkeiden ympäristövaikutustenarvioinneista.

Palvelinkeskuksen energian- ja sähkönkäytön osalta on huomioitava palvelinkeskuksen varavoimajärjestelmä. Varavoimajärjestelmä koostuu polttomootoritekniikalla toimivista generaattoreista, joilla tuotetaan sähköä poikkeustilanteissa. Poikkeustilanteita voivat olla kantaverkon sähkökatko tai päämuuntajan huolto, jonka aikana kantaverkosta saatavaa sähköä ei voida käyttää. Varavoimageneraattoreiden toiminta varmistetaan kuukausittaisilla koeajoilla. Microsoftin Espoon datakeskuksen YVA:n perustellussa päätelmässä (4.6.2024) todettiin, että polttoon perustuvien sähköntuotantolaitosten perustaminen ei ole linjassa Suomen ilmastotavoitteiden kanssa, ja että mikäli varavoima käyttäisi dieseliä vuoden 2030 jälkeen (oletuksena oli, että vuoden 2030 jälkeen käytetään uusiutuvia polttoaineita), varavoimalalla voisi olla merkittäviä ilmastovaikutuksia. Hankevastaava painottaa, että tarkoituksena ei ole perustaa uutta polttolaitosta sähköntuotantoa varten, vaan polttoon perustuva varavoimajärjestelmä, jonka käyttöaika pyritään minimoimaan.

19.4 Toiminnallinen vaihe – Lämmön talteenoton ilmastovaikutukset

Pyhäjoella ei ole vastaanottajaa, eikä riittävää infrastruktuuria hukkalämmön siirtämiseen. Datakeskuksen toiminnasta aiheutuvaa hukkalämpöä voidaan käyttää ainoastaan omien tilojen lämmitykseen.

Hukkalämmön hyödyntämisen ilmastovaikutus olisi suurin tilanteessa, jossa hukkalämmöllä korvataan fossiililla energiantuotantomuodoilla tuotettua lämpöä sekä tilanteessa, jossa hukkalämpö voidaan hyödyntää sellaisenaan ilman lämpötilan nostamista. Mikäli hankealueen läheisyyteen perustettaisiin esimerkiksi kasvihuoneita, nämä kasvihuoneet voitaisiin mahdollisesti lämmittää hukkalämmöllä ilman lämpötilan nostamista.

20 Riskit ja poikkeukselliset tilanteet

Alla olevaan taulukkoon 20-1 on arvioitu hankkeeseen liittyviä oleellisia riskejä, niiden todennäköisyyttä ja vakavuutta sekä alustavia riskinhallintatoimenpiteitä. Riskimatriisi perustuu Hypercon muiden hankkeiden yhteydessä tunnistettuihin riskeihin, joita on täydennetty Pyhäjoen YVA:n puitteissa tunnistetuilla riskeillä.

Taulukko 20-1. Viitteellinen merkittävimpien tunnistettujen riskien ja poikkeuksellisten tilanteiden matriisi.

Riski	Kuvaus	Alustava hallintatoimenpide	Vaikutus
Tulipalo	Datakeskuksella voi syttyä niin rakennus- kuin laite- ja laitteistopalo.	Katso luku 20.1	Laitteiston ja rakennusten osittainen tuhoutuminen, sammutusvesi- ja kemikaalipäästöt ympäristöön, ihmisten altistuminen savukaasuille, lämpötilalle ja kemikaaleille.
Akkupalo	Olettaen, että datakeskukselle asennetaan akkuihin perustuva varavojärjestelmä, jonka kautta saadaan sähköä sähköjen katkeamisen ja varavojärgeneraattoreiden käynnistymisen välisenä aikana, akkujärjestelmään liittyy tulipaloriski. Tällä hetkellä datakeskuksissa käytetään pääosin lyijyakkuja ja litiumioniakkuja. Akkuja on useita tuhansia, jopa kymmeniä tuhansia. Lyijyakut ovat tällä hetkellä vielä yleisempiä, mutta litiumioniakkujen määrä kasvaa niiden pienemmän tilatarpeen, huoltovapauden ja pidemmän käyttöiän vuoksi. Molempiin akkutyyppeihin liittyy tulipaloriski, mutta litiumioniakkujen tulipaloriski on suurempi kuin lyijyakkujen. Ranskassa on tapahtunut kaksi ja Etelä-Koreassa yksi datakeskuksen litiumioniakuista lähtenyt tulipalo. Litiumioniakkutulipaloa on erittäin vaikea sammuttaa.	Hallintatoimenpiteet määritetään akkutyypin tai -tyyppien mukaan suunnitteluvaiheessa.	Akkutulipalo voi johtaa erittäin merkittävään tulipaloon ja huonoimmassa tapauksessa yhden kokonaisen rakennuksen tuhoutumiseen.
Polttoainevuoto	Riippumatta toteutettavan datakeskuksen koosta, datakeskuksella varastoitavan polttoaineen määrä on merkittävä. Polttoainevarasto jakautuu kuitenkin useaan pienempään säiliöön eikä datakeskuksella ole polttoaineen bulkisäiliöitä.	Polttoainevuotoja pidetään lähtökohtaisesti epätodennäköisinä, mutta polttoainevuodon työterveys- ja -turvallisuus- sekä ympäristöriskipotentiaali on suuri. Polttoaineiden varastointia sekä täyttöpaikkojen suunnittelu tullaan tekemään vallitsevan lain-	Mikäli vuotanut kemikaali päätyisi ympäristöön, sillä voisi olla niin paikallista ja huonoimmassa tapauksessa laajempiakin vaikutuksia etenkin Linninkaojaan.

Riski	Kuvaus	Alustava hallintatoimenpide	Vaikutus
	Lähtökohtaisesti vuotoriski on suurimmillaan tankkauksen yhteydessä. Polttoainesäiliöiden täyttötapa ei ole vielä suunniteltu. Karkeasti yleistettynä polttoainesäiliöt voidaan täyttää säiliökohtaisten täyttöyhteiden kautta, säiliöryhmien jaetun täyttöyhteen sekä kaikkien (tai erittäin monen) polttoainesäiliöiden jaetun yhteen kautta. Mitä suurempi määrä täyttöyhteitä laitoksella on, sitä enemmän täyttöön menee aikaa, mutta vastaavasti taas täyttöä on helpompi tarkkailla, mikä vähentää täyttöön liittyvää riskiä. Toisaalta taas suuri täyttöyhteiden määrä vaatii enemmän säiliöauton ja täyttöletkujen siirtoja, mikä voi kasvattaa esimerkiksi täyttöletkuun jääneen polttoaineen vuotoriskiä. Suuri täyttöyhteiden määrä lisää täyttöalueen pinta-alaa ja siten täyttöyhteen alueen hulevesivirtaamaa ja täyttöalueen öljynerotuskaivon läpi virtaavan veden määrää. Mikäli säiliöt täytetään yhden tai muutaman täyttöpisteen kautta, täyttöä on vaikeampi tarkkailla, jolloin mitta- ja turvalaiteviat voivat lisätä vuotoriskiä. Vaikka varastomäärä on suuri, polttoaineenkulutus on normaalissa toiminnassa melko vähäinen, minkä vuoksi laitokselle tehdään vain muutamia polttoainekuljetuksia vuodessa. Olettaen, että laitos noudattaa päästökaupassa yksinkertaistettua tarkkailusuunnitelmaa, laitoksen kaikki polttoainesäiliöt täytetään aina vuoden alussa, jolloin täyttöön liittyvät riskit ovat suurimmat. Yksittäiset polttoainesäiliöt allastetaan, ja tämän hetkisen suunnitelman mukaan polttoaineet sijoitetaan varavoimageneraattorikontteihin. Koska generaattori ja polttoainesäiliö ovat samassa kontissa, mahdolliset vuodot esimerkiksi polttoainelinjoissa rajoittuisivat konttiin. Kontin allastilavuus riittää pidättämään säiliön koko varastotilavuuden. Mikäli	säädännön puitteissa huomioiden parhaat toiminnotatavat. Koska polttoainetoimituksia tapahtuu harvoin, polttoainetoimitukset eivät ole ”arkipäiväistä” toimintaa. Polttoainetoimituksille olisi hyvä luoda erillinen ohjeistus tai tarkastuslista, joka käytäisiin läpi aina täytön yhteydessä. Etenkin pakkaskaudella tehtävien täyttöjen yhteydessä tulisi varmistua siitä, että öljynerotus- ja tarkkailu-/sulkukaivot eivät ole jäätyneet, ja että kaivot ovat saavutettavissa, eikä esimerkiksi lumikinosten alla.	

Riski	Kuvaus	Alustava hallintatoimenpide	Vaikutus
	varavoimageneraattorikontin suojaustoimet pettäisivät ja vuotanut polttoaine valuisi kontista ulos, polttoainevuodon maksimimäärä olisi yhden polttoainesäiliön tilavuus (tämänhetkellä oletuksella noin 20 m ³).		
Glykolivuoto	Riippumatta laitokselle toteutettavasta jäähdytysjärjestelmästä (vapaaäähdytys tai kylmäainepohjainen jäähdytys) laitoksella tullaan käyttämään glykolia primäärikierrrossa. Glykoli on suurelta osin laitteistossa (glykoli-vesiseoksena). Laitoksella tulee todennäköisesti olemaan glykolia varastossa muutamia kuutioita (esimerkiksi IBC-konteissa). Oletettavasti suurin vuotoriski liittyy tilanteisiin, joissa glykolia lisätään primäärikiertoon.	Koska jäähdytys on laitoksen toiminnan kannalta kriittinen prosessi, jäähdytysjärjestelmä on ennakko- huoltojen piirissä, minkä lisäksi jäähdytysjärjestelmää tullaan tarkkailemaan jatkuvatoimisesti, jolloin mahdolliset putkirikot havaitaan nopeasti. Glykoli- tai glykolivesiseoksen lisäys primäärikiertoon suunnitellaan siten, että vuotavan nesteen määrä on mahdollisimman pieni, ja vuoto rajautuu pienelle alueelle (allastetulle), josta ei ole yhteyttä viemäriverkkoon. Astiavarastoon liittyvää vuotoriskiä pidetään epätodennäköisenä.	Oletettavasti vuoto vaikuttaisi ainoastaan datakeskuksen toimintaan.
Kylmäainevuoto	Vedenjäähdytyskoneistossa käytetään kylmäaineita ja laitoksella tulee olemaan tuhansia kiloja kylmäaineita. Käytettävä kylmäaine riippuu toteutustekniikasta. Puhtaasti ympäristönäkökulmasta katsottuna olennaisinta on, mikä on kylmäaineen lämmityspotentiaali (engl. Global Warming Potential, GWP-arvo). Käytännössä datakeskusmittakavassa voidaan käyttää HFC- ja HFO-tyyppisiä kylmäaineita. Molemmat ovat otsonikerrokselle vaarattomia kaasuja, mutta HFC-kaasujen GWP-arvo on useita kertaluokkia HFO-kaasuja pienempi (esimerkiksi erittäin isojen kylmälaitteiden HFC-tyyppinen kylmäaine R-134a (1430 tCO ₂ eq) vs. HFO-tyyppinen R-1234ze (7 tCO ₂ eq). HFC-tyyppiset kylmäaineet ovat palamattomia. HFO-tyyppiset kylmäaineet ovat CLP-luokituksen mukaan palamattomia, mutta amerikkalaisen ASHRAE Standard 34:n mukaisesti heikosti palavia A2L-luokan kylmäaineita.	Kylmälaitteet ovat kriittinen osa jäähdytysjärjestelmää ja sen vuoksi niin ennakko- huollon kuin jatkuvan tarkkailun alaisena. Mahdolliseen vuotoon liittyvää tulipaloriskiä arvioidaan osana suunnittelua.	Oletettavasti vuoto vaikuttaisi datakeskuksen toimintaan. Vuotaneella kylmäaineella voisi olla vähäinen vaikutus datakeskuksen kasvihuonekaasupäästöön.

Riski	Kuvaus	Alustava hallintatoimenpide	Vaikutus
Jätevedet	Hankealueella ei ole viemärointia ja se vaatii alustavan suunnitelman mukaan uuden viemäriputken rakentamisen. Rakentamisen ja toiminnan alkuaikana jätevedet kerätään umpisäiliöön.	Jätevesien huolellinen hallinta ja umpisäiliön täyttö.	Pyhäjoen vedenpuhdistamon kuormittuminen. Hajonneen viemäriputken laajemmat vaikutukset. Umpisäiliön vuotaminen ja jäteveden leviäminen ympäristöön voi vaikuttaa negatiivisesti pinta- ja pohjavesiin sekä Liminkaojan kuntoon.
Rankkasade	Rankkasade, eli Ilmatieteenlaitoksen määritelmän mukaan esimerkiksi 7 mm/tunti tai 20 mm/24 tuntia, ei varsinaisesti aiheuta vaaraa tai riskiä datakeskustoiminnalle, mutta rankkasade voi aiheuttaa lietteen kertymistä valuma-altaisiin, mikä voi heikentää niiden viipymää. Hankealueen hulevesien hallinnan vuoksi alueelle ei tule lainkaan alueen ulkopuolisia vesiä.	Hankealueen hulevedet imeytetään/viivytetään asemakaavan vaatimuksen mukaisesti siten, että rakenteiden mitoitustilavuus on 2,2 m ³ /100 m ² vettä läpäisemätöntä pinta-alaa kohti, mutta oletettavasti enemmän kuin minimivaatimus. Hulevesisuunnittelu tarkentuu suunnittelun edetessä. Suunnittelun lähtökohtana on, että alueelta purkautuvan veden virtaamassa ja laadussa ei tapahdu muutoksia.	Rankkasateen yhteydessä lietettä voi lähteä liikkeelle ja se voi kertyä alapuolisiin vesistöihin ja heikentää vedenlaatua.
Liikenneonnettomuus yleisillä teillä	Datakeskuskiinteistölle suuntautuu merkittävä määrä niin raskaan kaluston kuin henkilöautoliikennettä, mikä lisää liikenneonnettomuuden riskiä. Hankealueelle johtavilla teillä ei ole kevyenliikenteen väyliä tai niille riittävää valaistusta.	Hankealueiden lähiteiden turvallisuutta tulee arvioida erikseen suunnitelmien selvennyessä. Valaistusta tulee parantaa vähintään risteysalueilla ja nopeusrajoituksia on alennettava.	Henkilö- ja kalustovahingot.
Sähkökatko tai kantaverkon sähkönsaannin estyminen	Mikäli kantaverkosta ei saada sähköä joko sähkökatkon tai esimerkiksi muuntajahuollon vuoksi, eikä datakeskusta ole ajettu alas ennen sähkönsaannin estymistä, datakeskuksen varavoimajärjestelmä käynnistyy. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti oletetaan, että kaikki datakeskuksen varavoimageneraattorit käynnistyvät ja että varavoimageneraattoreita ajetaan täydellä teholla. Käytöstä aiheutuu melu- ja ilmapäästöjä, joiden leviäminen riippuu vallitsevista sääolosuhteista. Varavoimageneraattoreita ajetaan, kunnes sähköt palaavat tai polttoaine loppuu. Polttoainetta varastoidaan noin 24 tunnin tarvetta varten, eikä laitoksen kaikkia polt-	Kantaverkon sähkökatkoihin ei voida varsinaisesti varautua, eikä niitä voida estää. Kantaverkon sähkökatkot ovat kuitenkin Suomessa harvinaisia. Fingridin mukaan kantaverkossa on keskeytyksiä keskimäärin 2–3 minuuttia vuodessa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että katkoja olisi joka vuosi. Laitoksen omasta toiminnasta aiheutuvat sähkönsaantikatkot pyritään suunnittelemaan niin, että varavoimaa ei jouduta käyttämään tai että varavoiman tarve, eli käynnistettävien varavoimageneraattoreiden määrä ja ajoaika, minimoidaan.	Sähkökatkosta aiheutuu varavoiman käytön myötä melu- ja ilmapäästöjä. Varavoimageneraattorien käytöstä aiheutuu myös kasvihuonekaasupäästöjä riippumatta siitä, käytetäänkö uusiutuvaa vai fossiilista polttoainetta. Ilma- ja melupäästöillä voi olla myös terveysvaikutuksia.

Riski	Kuvaus	Alustava hallintatoimenpide	Vaikutus
	toainesäiliöitä voida täyttää poikkeustilanteen pitkittyessä riittävällä nopeudella, minkä vuoksi kriittisimpiä laitteita lukuun ottamatta laitos ajetaan alas viimeistään noin 24 tunnin jälkeen sähkökatkon alkamisesta.		
Luvaton henkilö / laitteisto	Datakeskuksen alue ja datakeskusrakennukset tulevat olemaan tarkempia syitä erittelemättä eri tavoin kulkurajoitettuja alueita. Alueella tulee olemaan erilaisien turvaluokitusten alueita, eli pääsy laitosalueelle ei tarkoita, että henkilöllä olisi pääsy kaikkialle laitoksella. Luvaton henkilö voi siten tarkoittaa henkilöä, jolla ei ole ollenkaan lupaa oleilla laitoksen alueella kuin henkilöä, jolla on lupa olla laitoksen alueella, mutta ei tietyissä osissa aluetta. Vastaavasti tietynlaista laitteistoa tai laitteita ei saa tuoda tai käyttää koko datakeskuksen alueella tai tietyillä alueilla datakeskuksessa.	Datakeskuksella tulee olemaan jatkuva vartiointi, jota täydennetään teknisillä valvontakeinoilla, kuten kamera- ja kulunvalvonnalla.	Riski kohdistuu ensisijaisesti muihin kuin ympäristöön liittyviin tekijöihin. Ulkopuolisen tekijän aiheuttaman sähkökatkon tai polttoainevuodon riskiä pidetään erittäin pienenä.
Liikenneonnettomuus laitosalueella	Datakeskuskiinteistön sisäpuolella tapahtuvan liikenneonnettomuuden riskiä ei voida täysin poissulkea. Sisäinen liikennesuunnittelu on vielä kesken, eikä liikenneonnettomuuden riskiä siten voida arvioida kuin erittäin yleisellä tasolla. Onnettomuus voi olla kolari (auto-auto, auto-henkilö) tai osuma rakenteeseen. Liikenneonnettomuudesta voi seurata tulipalo tai kemikaalivuoto.	Liikenneonnettomuuden riskiä ja riskinhallintatoimenpiteitä tulee arvioida erikseen osana suunnittelua.	Henkilö- ja kalustovahingot.
Rakennusmelu ja -tärinä	Hankkeen pitkän keston ja esimerkiksi laajojen paa-lutustöiden vuoksi hankealueen rakentaminen voi aiheuttaa pitkäkestoista meluhaittaa lähialueilla. Rakentamisen aikaisesta loughinnasta voi aiheutua tärinää lähialueille.	Hankkeen suunnittelun edetessä etenkin meluntorjuntaan tulee kiinnittää erityistä huomioita. Rakentamisvaiheista ja niiden kestoista on tärkeä viestiä selvästi lähialueen asukkaille.	Mahdollisia negatiivisia vaikutuksia ihmisten terveydelle ja hyvinvoinnille.

20.1 Tulipalo hankealueella

Hankkeen alkuvaiheen neuvotteluissa käytiin keskusteluita hankkeen sijainnista suhteessa lähimpiin palolaitoksiin, ja tarpeesta kehittää hankkeen omaa palotorjuntaa ja sammutusvalmiutta.

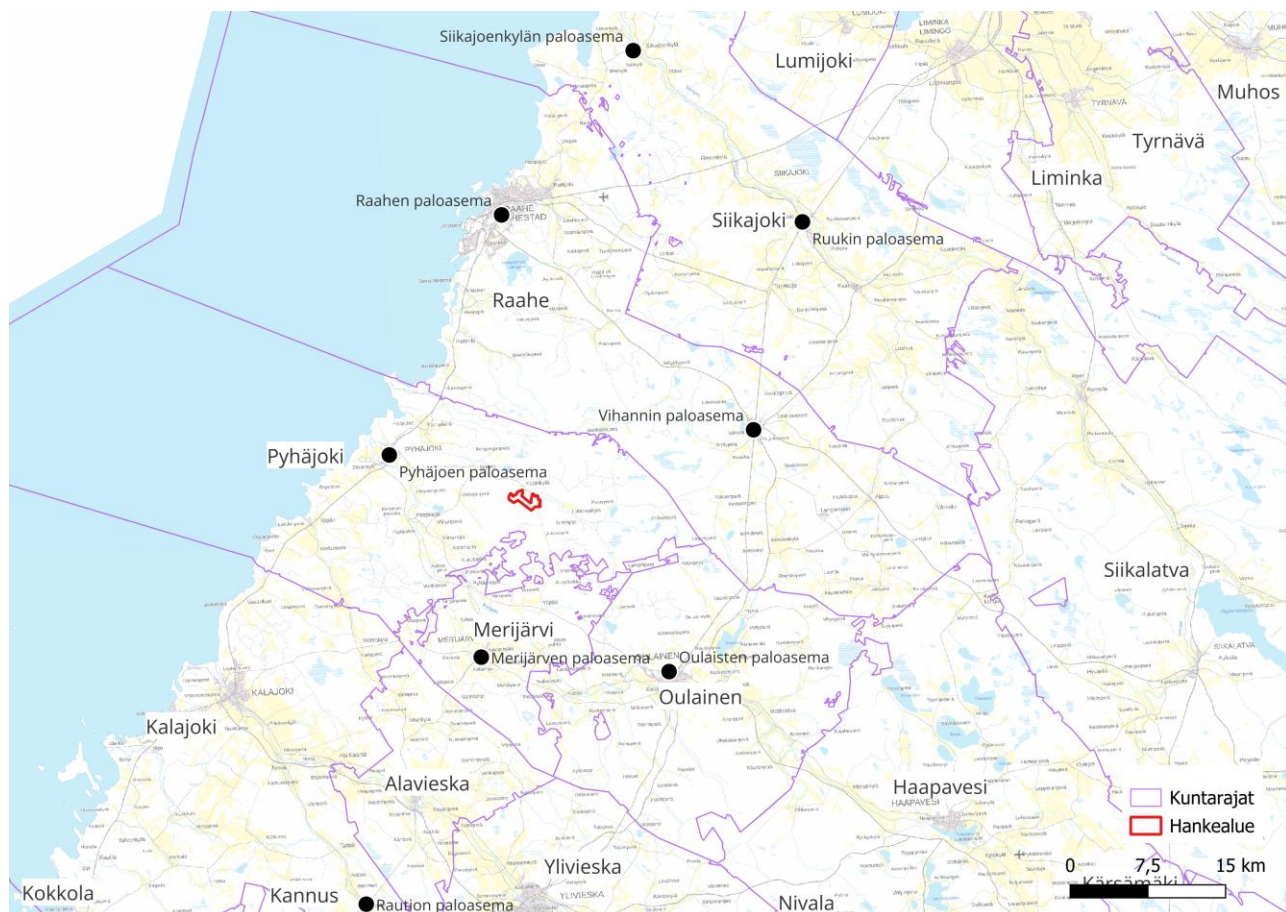
Koska hankealue sijaitsee kaukana paloasemista, on mahdollista, että hankealueelle rakennetaan oma paloasema, jotta mahdolliset tulipalot voidaan sammuttaa jo alkuvaiheessa ennen niiden leviämistä ja jotta lähialueiden paloasemille voidaan viestiä tarvittavan sammutuskaluston tarve mahdollisimman tarkasti. Datakeskukselle asennetaan paloilmalaimet sekä sprinklerijärjestelmä ja sammutusvalmiutta varten erilliset sprinkleri- ja sammutusvesisäiliöt, kaksi hankealueen länsiosaan ja kaksi itäosaan. Paloriskin vähentämiseksi palokuorma pidetään vähäisenä.

Hankealueelle suunnitellaan toteutettavaksi hulevesiviemärin rinnalla kulkeva erillinen sammutusjätevesiviemäri. Sammutusjätevedet johdetaan viemäriin sulkemalla hulevesiviemäriin johtava yhteys paloalueelta, jolloin hulevesiviemäriin padottu sammutusjätevesi johtaa ylivuotokaivon kautta erilliseen sammutusjätevesiviemäriin. Muu hulevesiverkosto toimii palotilanteessa normaalisti. Tämän järjestelmän suunnittelu on vielä kesken. Viemäri johtaa vedet sammutusjätevesialtaisiin, joita on jokaisella osavalmi-alueella siten, että sammutusvedet voidaan kerätä hallitusti. Altaiden lopulliset koot määräytyvät paloteknisen suunnittelun valmistuessa.

Alla olevaan taulukkoon Taulukko 20-2 on listattu hankealueen lähimpien paloasemien etäisyydet ja arvioitujen ajoajat hankealueelle. Hankealueen lähin paloasema on Pyhäjoen paloasema, joka sijaitsee noin 17 km etäisyydellä. Pelastusyksiköiden ajoaika-arviot on laskettu VTT:n oppaan (2013) kaavalla 193. Lähimmän pelastusyksikön ajoaika kohteelle olisi noin 13 minuuttia. Alempi aika-arvio on laskettu vasteajoilla ja ajoaika-arviolla: pelastusyksikön vasteaika on 2 minuuttia, kohteen sisäinen ajoaika on 2 minuuttia ja selvitysaika 5 minuuttia lisätään ajoaika-arvioon. Pyhäjoen paloasemalla alempi aika-arvio on noin 22 minuuttia. Ylempi aika-arvio huomioi vasteajan, sisäisen ajoajan, selvitystajan sekä karttapalvelun arvion ajoajasta. Hankealueen muilta lähikuntien paloasemilta on VTT:n kaavalla laskettuna noin 18–38 minuuttia, mutta tieverkoston ja saavutettavuuden vuoksi todennäköisesti enemmän. Vastaavasti todellinen ajonopeus on todennäköisesti matalampi kuin arvioitu etenkin kauempana sijaitsevien asemien osalta. Kuvassa 20-1 näkyy hankealueen sijainti suhteessa paloasemiin.

Taulukko 20-2. Hankealueen lähimpien paloasemien etäisyydet ja ajoaika-arviot. Laskennallinen ajonopeus on etäisyyden ja VTT:n kaavalla lasketun ajoajan suhde.

Paloaseman sijainti	Ajoaika Google Mapsin mukaan (min)	Ajoaika-arvio (min) VTT:n kaavalla.	Etäisyys (km)	Laskennallinen ajonopeus (km/h)	Alempi aika-arvio (min)	Ylempi aika-arvio (min)
Pyhäjoki	16	13	16,9	77	22	25
Vihanti	29	18	26,4	88	27	38
Oulainen	24	18	26,7	88	27	33
Merijärvi	26	19	27,4	88	28	36
Raahe	33	26	41,8	96	35	42
Ruukki	47	33	54,8	100	42	56
Rautio	48	34	57	100	43	57
Siikajoenkylä	52	38	65	102	47	61



Kuva 20-1. Hankealueen sijainti suhteessa lähimpiin paloasemiin. Sisältää Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (3/2026).

21 Vaikutusten yhteenveto sekä arvioitavien vaihtoehtojen vertailu

Alla olevissa taulukoissa Taulukko 21-1 ja Taulukko 21-2 on esitetty yhteenveto tehdyistä arvioinneista rakennus- ja toiminnallisessa vaiheessa sekä vertailtu arviointivaihtoehtoja VE1 ja VE2 toiminnan aikana.

Taulukko 21-1. Yhteenveto arviointien kokonaisvaikutuksista rakennusvaiheessa.

Osa-alue	Kokonaisvaikutus	Yhteenveto
Maankäyttö ja kaavoitus		
Maankäyttö	Vähäinen	Nykyinen maankäyttö estyy ja hankkeella on hankealueen ulkopuolisia liikennevaikutuksia.
Yhdyskuntarakenne	Kohtalainen	Hanke edistää yhdyskuntarakenteen kehitystä.
Kaavoitus	Kohtalainen	Hanke edistää kaavoituksen toteutumista.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Vähäinen	Maisematila on sulkeutunut ja alueella vain vähän maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Hankealueen koillisreunassa Pöytäpuun tilan alueella kiinteä muinaisjäännös (tervahauta), joka on huomioitava tienparannushankkeessa.
Luonto ja luonnonsuojelu		
Metsä- ja suoluontotyypit	Suuri	Elinympäristöjen pirstoutuminen ja muutokset ovat laaja-alaisia.

Osa-alue	Kokonaisvaikutus	Yhteenveto
Sisävedet (Liminka-oja)	Vähäinen	Kiintoaines- ja ravinnekuormitus voi heikentää luonnontilaisuutta. Hulevesien hallinta hillitsee vaikutuksia.
Kasvillisuus	Suuri	Uhanalaisten kasvien kasvupaikkoja vaarantuu tiehankkeiden myötä. Rakentamisesta ja liikenteestä syntyvä pölyvaikutus voi vaikuttaa kasvillisuuteen heikentävästi. Vaikutukset rajoittuvat kuitenkin toiminnan välittömään läheisyyteen.
Viitasammakot, suurpedot ja tavanomaisen eläimistö	Kohtalainen	Rakentamisen aikainen melu voi aiheuttaa häiriötä sammakaille etenkin kutuaikaan. Elinympäristöt jätetään kuitenkin rakentamisen ulkopuolelle. Suurpetoja rakentamisaikainen toiminta voi karkottaa alueelta.
Lepakot ja saukko	Vähäinen	Hankealueella ei ole lepakoille erityisen tärkeitä kohteita. Saukkojen elinpiiriin voi kohdistua rakentamisen aikaista melua, mutta suoria heikentäviä vaikutuksia ei juuri ole.
Linnusto	Suuri	Elinympäristöjä häviää ja rakentaminen synnyttää häiriövaikutuksia.
Suojelualueet ja muut arvokkaat luontoalueet	Kohtalainen	Rakennusvaiheen liikenteestä voi aiheutua pölyvaikutusta, joka voi heikentää suojelualueen luontotyyppien luonnontilaisuutta. Liikenne, melu ja värinä voivat häiritä suojelualueen eläimistöä.
Ekologinen verkosto	Kohtalainen	Elinympäristöjä pirstoutuu.
Maa- ja kallioperä	Kohtalainen	Hankealue on pääosin luonnontilainen. Hankkeen maanrakennustyöt vaikuttavat laaja-alaisesti maa- ja kallioperään.
Pohjavesi	Vähäinen	Alueen pohjavettä ei hyödynnetä eikä alueella ole pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä. Maanrakennustyöt muuttavat alueen pohjavesiolosuhteita ja louhinnassa käytettävistä räjähdysaineista voi aiheutua väliaikaista laadullista vaikutusta.
Pintavesistöt		
Korvenojan vedenlaatu	Kohtalainen	Kiintoaines- ja ravinnekuormitus kasvaa.
Liminkaojan vedenlaatu	Vähäinen	Kiintoaines- ja ravinnekuormitus kasvaa.
Isokivenrämeen ojan vedenlaatu	Kohtalainen	Kiintoaines- ja ravinnekuormitus kasvaa.
Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaojan vedenlaatu	Kohtalainen	Kiintoaines- ja ravinnekuormitus kasvaa.
Virtaamat	Ei muutosta	
Veitsinevantie-Vaihoja-Tervaojan vedenlaatu (maankaato-paikka)	Kohtalainen	Kiintoaines- ja ravinnekuormitus kasvaa.
Ilma ja ilmanlaatu	Vähäinen	Maanrakennustöistä voi aiheutua pölypäästöjä.

Osa-alue	Kokonaisvaikutus	Yhteenveto
Melu	Kohtalainen	Louhinta ja maanrakennustyöt aiheuttavat melua. Liisääntynyt raskas liikenne aiheuttaa melua hankealueella ja tieverkostossa.
Luonnonvarat	Suuri	Maanrakennustöiden yhteydessä syntyy paljon vaikeasti hyödynnettäviä pintamaita. Alueen täyttö tarvittavaan korkotasoon vaatii paljon ulkopuolista maa- ja kiviainesta. Ylijäämämaille tarvitaan yksi tai useampia loppusijoituspaikkoja.
Liikenne	Suuri	Rakentamisvaiheessa hankealueen lähiteiden liikennemäärät kasvavat merkittävästi henkilöliikenteen, tavarakuljetusten ja maa-aineskuljetusten myötä.
Ihmisten hyvinvointi, elinolot ja terveys	Kohtalainen	Merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat asumisviihtyvyyttä heikentävä melu, värinä ja liikennemäärät.
Maankäytön ilmastovaikutukset	Kohtalainen	Merkittävä negatiivinen muutos hiilitaseeseen alueen suuren pinta-alan vuoksi. Muutos maaperän sitoman hiilen määrään on pysyvä.
Laitteiston ilmastovaikutukset	-	IT-laitteita ei käytetä merkittävässä määrin rakennusvaiheessa.

Taulukko 21-2. Yhteenveto arviointien kokonaisvaikutuksista toiminnallisessa vaiheessa sekä arviointivaihtoehtojen VE1 ja VE2 vertailu siltä osin kuin vaihtoehdoissa arviointiin olevan eroavaisuuksia.

Osa-alue	VE1	VE2	Yhteenveto
Maankäyttö ja kaavoitus	Ei muutosta		Ei vaikutusta toiminnallisessa vaiheessa.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei muutosta		Ei vaikutusta toiminnallisessa vaiheessa.
Luonto ja luonnonsuojelu			
Luontotyytit	Ei muutosta		Ei vaikutusta toiminnallisessa vaiheessa.
Sisävedet (Liminkaoja)	Ei muutosta		Vaikutukset muodostuvat hulevesien vaikutusten kautta.
Kasvillisuus	Ei muutosta		Ei vaikutusta toiminnallisessa vaiheessa.
Viitasammakot	Vähäinen		Ojen vesitalous ja olosuhteet pidetään mahdollisimman nykyisenlaisena. Laji voi lisääntyä myös ihmistoiminnan muokkaamilla alueilla.
Suurpedot ja tavanomainen eläimistö	Kohtalainen		Suurpetojen häiriintyminen voi ilmentyä välttelykäyttäytymisenä, joka on toiminnan alkuvaiheessa suurinta, minkä jälkeen eläimistö tottuu datakeskuksen toimintaan.
Linnusto	Vähäinen		Elinalueiden jäljelle jääneeseen osaan kohdistuu häiriövaikutuksia.
Suojelualueet ja muut arvokkaat luontoalueet	Vähäinen		Toiminnallisessa vaiheessa pölyvaikutus vähenee ja kasvillisuudessa voi ilmetä palautumista. Melun ja värinän aiheuttamat häiriöt vähenevät ja eläimistö tottuu liikenteeseen.
Ekologinen verkosto	Vähäinen		Melu ja visuaalinen häiriö heikentävät jossain määrin ekologista yhteyttä.

Osa-alue	VE1	VE2	Yhteenveto
Maa- ja kallioperä	Ei muutosta		Ei vaikutusta toiminnallisessa vaiheessa.
Pohjavesi	Ei muutosta		Ei vaikutusta toiminnallisessa vaiheessa.
Pintavesistöt			
Korvenojan vedenlaatu	Vähäinen	Kohtalai- nen	Korvenojaan kohdistuu VE2:ssa enemmän kuormitusta.
Liminkaojan ekologi- nen tila	Vähäinen	Vähäinen	Vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin rakennusvai- heessa. VE1:ssä vaikutus on (oletetun) pienemmän ra- kennuspinta-alan vuoksi hieman pienempi kuin vaihto- ehdossa VE2.
Isokivenrämeen ojan vedenlaatu	Ei muu- tosta	Vähäinen	
Veitsinevantie-Vaihoja- Tervaojan vedenlaatu	Ei muu- tosta	Vähäinen	
Virtaamat	Ei muu- tosta	Ei muu- tosta	
Veitsinevantie-Vaihoja- Tervaojan vedenlaatu (maankaatopaikka)	Vähäinen	Vähäinen	
Ilmanlaatu			
Normaali toiminta	Vähäinen		Generaattorien koekäyttöjen ilmanlaatuvaikutus on vä- häinen.
Sähkökatko	Suuri		Molemmissa vaihtoehdoissa varavoimageneraattoreilla on suuri vaikutus ilmanlaatuun. Pitkät sähkökatkot ovat kuitenkin epätodennäköisiä, ja korkeiden maanpintapi- toisuuksien muodostuminen edellyttää päästöjen leviä- misen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisia olosuh- teita.
Melu	Kohtalainen		Melutasojen voimassa olevat ohjearvon alittuvat asuin- rakennusten osalta. Jäähdytysjärjestelmien pienempi keskimääräinen kuormitustaso voi lieventää mallinnet- tuja tasoja.
Luonnonvarat	Ei voida arvioida		Hankkeella on vaikutuksia, mutta ne kohdistuvat hanke- alueen ulkopuolelle ja riippuvat tulevan vuokralaisen va- linnoista.
Liikenne	Kohtalainen		Liikennemäärät koostuvat pääosin työmatkaliiken- teestä.
Ihmisten hyvinvointi, elinolot ja terveys	Vähäinen		Merkittävimmät vaikutukset muodostuvat poikkeusti- lanteiden kautta, ja niitä on oletettavasti erittäin harvoin.
Maankäytön ilmastovai- kutukset	Ei muutosta		Toimintavaihe ei varsinaisesti muuta hiilitasetta, mutta suoja- ja allasalueet sitovat hiiltä lievästi.

22 Yhteisvaikutukset

Hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia erityisesti Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen kanssa. Vaikutukset ovat merkittävimmät, jos hankkeiden rakennusvaiheet ovat päällekkäisiä ja hankkeet käyttävät samoja kuljetusreittejä. Yhteisvaikutus muodostuisi erityisesti liikennevaikutuksesta ja liikenteen aiheuttamasta melusta. Hankkeet muuttavat

mahdollisesti samanaikaisesti pinta-alaltaan suurta aluetta, millä voi olla vaikutuksia erityisesti eläinlajistoon este-vaikutuksen, rakentamisen aiheuttaman häiriön sekä elinalueiden kaventumisen kautta. Mikäli suunnitellut akkuvarastohankkeet toteutuvat, niillä ja hankkeella voi myös olla rakentamisen aikaisia liikenteellisiä yhteisvaikutuksia. Akkuvarastojen hankekohtainen rakentamisaika on kuitenkin kestoltaan melko lyhyt. Mahdollisilla Elenian ja Fingridin sekä Hauksuonnevan voimalinjahankkeilla voi olla vähäisiä yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa, jotka muodostuvat mahdollisista liikennekatkoista, kun voimajohtoja asennetaan tielinjojen läheisyydessä. Hankkeet, erityisesti datakeskus ja tuulivoimalat, voivat muuttaa maisemaa nykyisestä teollisempaan. Muutoksen arvioidaan kuitenkin olevan vähäisempi, sillä datakeskuksen näkemäalue on suhteellisen pieni ja alueella on jo olemassa tuulivoimaloita. Toiminnallisessa vaiheessa hankkeella voi olla vähäisiä yhteisvaikutuksia tuulivoimahankkeiden kanssa niin melun kuin maisemanmuutoksen ja erityisesti yöajan valaistuksen osalta. Datakeskukselle tulee turvallisuussyistä ulkova-laistus, ja tuulivoimaloihin asennetaan lentoestevalot. Näiden aiheuttama valosaaste voi vaikuttaa näkyymiin erityisesti yöaikaan.

23 Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja estäminen

Tähän kappaleeseen on kerätty yhteenveto aiemmissa kappaleissa tunnistetuista ja suositelluista haitallisten vaikutusten lieventämis- ja estämistoimenpiteistä rakennusvaiheeseen ja toiminnalliseen vaiheeseen jaoteltuna.

Tämän YVA-prosessin aikana hanke on muuttunut melko paljon. Olennaisin haitallisen vaikutuksen lieventämis- ja estämisnäkökulmasta tehty muutos oli rakennusten uudelleen sijoittelu viitasammakkohavaintojen vuoksi. Asukaskyselyn tulosten perusteella voidaan myös arvioida, että alkuperäinen arvio hankkeen oleellisimmista vaikutuksista hankkeen lähialueen asukkaisiin osoittautui melko oikeaksi, sillä melu- ja liikennevaikutuksen arvioitiin olevan oleelliset vaikutukset. Muulta osin tiedettiin, että hankkeen hulevesien hallinta vaatii erityistä huomiota Liminkaojan herkkyyden vuoksi. Arvio hankkeen massataseesta sen sijaan osoittautui vääräksi. Uusi massoittelu vaatii laajempia maankaivutöitä ja hulevesien johtaminen taas vaatii suurempia korkeuseroja kuin alun perin arvioitiin.

Tämän YVA:n puitteissa tunnistettiin useampia aihealueita, joiden avulla hankkeen vaikutuksia voitaisiin lieventää. Seuraavat aiheet ovat oleellisia rakentamisvaiheessa:

- 1) Melu on arvioinnin perusteella hankkeen oleellisimpia vaikutuksia. Paalutus ja muut meluisimmat työvaiheet tulisi tehdä arkipäivisin päiväaikaan. Rakennustöissä tulisi suosia teknisesti hiljaisempia työmenetelmiä ja -koneita, jos tämä on mahdollista.
- 2) Paalutuksen ja louhinnan aiheuttaman värinän mahdolliset vaikutukset lähimpiin asuinrakennuksiin ja voimajohtoihin sekä alueen sähköasemiin on arvioitava osana paalutus- ja louhintasuunnitelmia.
- 3) Tieverkoston parantamistoimenpiteet tulisi tehdä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta parantamistöistä saadaan suurin hyöty ja vältetään tilanteelta, jossa liikenne joutuu käyttämään vaihtoehtoisia reittejä tienparannustoimenpiteiden vuoksi. Parannustoimenpiteet tulisi vaihteistaa häiriöiden minimoimiseksi.
- 4) Liikenteen melunhallinnan osalta voisi olla syytä harkita Vihannintien nopeusrajoituksen laskemista vähintään vilkkaimpaan rakentamisaikaan 80 km/h-tasosta 60 km/h-tasolle.
- 5) Hankealueen vesienhallintaan tarkoitettujen rakenteiden tulisi rakentaa ennen varsinaisen maanrakennustyön aloittamista, jotta rakenteet olisivat käyttövalmiina maanrakennustöiden alkaessa. Rakenteita suunniteltaessa tulisi huomioida myös polttoaineiden varastointi sekä mahdollisten onnettomuustilanteiden, kuten polttoainevuotojen ja tulipalojen, hallinta ja mahdollisten onnettomuuksien maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvan vaikutusten estäminen.
- 6) Luontovaikutusten minimoimiseksi maanrakennustyöt ja rakentaminen tulisi ajoittaa viitasammakon lisääntymisajan (1.4.—31.7.) ulkopuolisiin aikoihin viitasammakoiden lisääntymisalueiden läheisyydessä.
- 7) Hankkeen massatasetta tulisi optimoida niin luonnonvaroihin, luontoon, kuljetuksiin, meluun kuin kasvihuonekaasupäästöihin liittyvien vaikutusten lieventämiseksi. Hankkeen tulisi pyrkiä tunnistamaan hankkeita ja kohteita, joissa hankealueen pintamaita voitaisiin hyödyntää niin hankealueella kuin sen ulkopuolella. Pintamaiden sijoittaminen erikseen perustettavalle maankaatopaikalle tulisi olla viimeinen vaihtoehto. Mikäli mahdollista, ja mikäli saatavilla, hankkeen tulisi pyrkiä hyödyntämään MARA-aineksia ja muita uusiomateriaaleja maanrakentamisessa.
- 8) Hankkeen pohjarakennustöiden suunnitteluvaiheessa tulisi laatia ohjeistus erityyppisten maakerrosten kaivulle, käsittelylle ja välivarastoinnille. Ohjeistukseen tulisi sisällyttää myös ympäristöhallintasuunnitelma, koska kaivulla, käsittelyllä ja välivarastoinnilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi pintavesiin sekä ohjeistusta löyhtymisen välttämiseksi.

- 9) Hankkeen tulisi tehdä yhteistyötä muiden hankealueen läheisyydessä olevien hankkeiden kanssa ja tiedottaa lähialueen asukkaita hankkeiden vaiheista, etenkin päällekkäisistä vaiheista, etukäteen huomioiden, että hankealueen läheisyydessä on melko paljon loma-asuntoja, joiden asukkaat eivät välttämättä seuraa paikallista tiedotusta.

Seuraavat aihealueet ovat oleellisia toiminnallisessa vaiheessa. Yhteenvedossa ei ole huomioitu lakien ja asetusten vaatimia aihealueita, kuten polttoaineiden varastointi ja sammutusvesien hallinta.

- 1) Laittevalinnoilla ja -sijoittelulla on arviointien yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella merkittävä vaikutus melutasoon. Laitteiden ja koneiden melutaso ja melun leviäminen ympäristöön tulee huomioida jatkosuunnittelussa.
- 2) Varavoimageneraattoreilla on erityisesti mahdollisissa hätäkäyttötilanteissa merkittävä vaikutus hankealueen ja sen lähiympäristön ilmanlaatuun. Päästövähennystekniikoiden tarvetta tulee arvioida osana myöhempää laitosuunnittelua sekä luvitusta. Varavoimageneraattoreiden koekäytöt tulisi porrastaa niin, että samanaikaisia koekäyttöjä tehdään mahdollisimman vähän. Koekäyttöjä tulisi välttää inversiotilanteessa etenkin hankealueen luoteisosassa Keskikylää lähimmillä varavoimageneraattoreilla.
- 3) Laitossuunnittelua optimoimalla redundanssin määrää voitaisiin mahdollisesti vähentää, mikä vähentäisi niin varavoimageneraattorien määrää kuin varastoitavan polttoaineen määrää sekä mahdollisesti käytettävien vedenjäähdytyskoneiden määrää. Varavoimageneraattorien määrän vähentäminen vähentäisi generaattorien koekäyttöjen määrää ja sitä kautta ilma- ja melupäästöjä sekä myös hankkeen polttoaineenkulutusta. Hankkeen tulisi harkita koekäyttöjen tekemistä uusiutuvilla polttoaineilla.
- 4) Laitoksen toiminnanharjoittajan tulisi harkita ensisijaisesti uusiutuvien ja toissijaisesti hiilettömien energiamuotojen käyttöä.
- 5) Hukkalämpö tulisi hyödyntää, mikäli alueella on soveltuva vastaanottaja.

24 Vaikutusten tarkkailu

Tämän YVA:n perusteella hankkeen oleelliset tarkkailtavat vaikutukset liittyvät melun, liikenteen ja hulevesien hallintaan erityisesti rakentamisvaiheessa. Ehdotetut tarkkailut ovat muita kuin esimerkiksi ympäristö- ja rakentamislupien puitteissa vaadittavia tarkkailuita tai lakien ja asetusten noudattamiseksi vaadittavia tarkkailuita.

- Maanrakennustöiden aiheuttamaa pölyämistä tulee tarkkailla ja tarvittaessa hankkeella tulee olla valmius vähentää pölyämistä esimerkiksi tiealueiden kastelulla.
- Hankkeella tulee olla valmius toteuttaa melutarkkailua erityisesti liikenneväylien varrella. Tarkkailua tulisi toteuttaa, jos melutasot osoittautuvat oletettua suuremmiksi. Tarkkailutavasta ja tarkkailun laajuudesta tulisi keskustella ympäristöviranomaisten kanssa, ja tarkkailuohjelma ja -tapa tulisi määrittää oletetun hankkeen keston perusteella. Mitä nopeammalla aikataululla hanke toteutuu, sitä suurempi hankkeen liikenne- ja liikenteen meluvaikutus on, ja siten myös peruste tarkkailla melua olisi suurempi.
- Hankkeen liikennevaikutuksia, erityisesti liikennemääriä ja -turvallisuutta sekä ajonopeuksia tulisi tarkkailla vähintään pistokoeluontoisesti. Tarkkailu tulisi kohdistaa Vihannintien koko pituudelle.
- Rakentamisaikaisia hulevesiä tulisi tarkkailla, ja hankkeella tulisi olla valmius käsitellä purettavaa hulevettä esimerkiksi saostuskemikaaleilla, mikäli laskeutusaltaan viipymä ei ole riittävä. Tarkkailun tulee kattaa myös hankealueen alapuoleiset ojat siltä osin kuin hankkeella voi olla niihin vaikutusta rakentamisaikana.
- Mikäli tarpeen, paalutuksen ja louhinnan aiheuttamaa tärinää tulee seurata hankkeen lähialueilla.

Toiminnallisen vaiheen osalta on syytä huomioida, että hankevastaava ei tule todennäköisesti olemaan tuleva toiminnanharjoittaja, eikä hankevastaava voi sitoutua tiettyyn tarkkailuun tai tarkkailutapaan toisen toimijan puolesta. Koska datakeskus tulee olemaan ympäristöluvanvarainen, tuleva toiminnanharjoittaja tulee esittämään tarkkailusuunnitelman ennen toiminnan aloittamista.

25 Nollavaihtoehtodn vaikutukset

Nollavaihtoehtodossa hanketta ei toteuteta, eivätkä hankkeen vaikutukset siten toteudu. Koska hankealue on kaavoitettu teollista toimintaa varten, on mahdollista, että jokin toinen taho kehittäisi hankealueen joko datakeskuskäyttöön tai muuhun kaavanmukaiseen käyttöön.

Käynnissä olevat rakentamislain 109 pykälän nojalla tehtävät valmistelevat työt aiheuttavat vähäisiä vaikutuksia, joiden oletetaan vaikuttavan pääosin meluun, liikenteeseen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ja käyttöön. Valmistelevien töiden laajuus on kuitenkin suhteellisen vähäinen eikä valmistelevien töiden yhteydessä tehdä sellaisia toimenpiteitä, jotka olisivat peruuttamattomia. Mikäli hanke ei toteudu valmistelevien töiden valmistuttua eikä aluetta kehitetä toisen toimijan toimesta, on oletettavaa, että alue metsittyy uudestaan ajan kuluessa ja alue palautuu taousmetsäksi.

26 Epävarmuudet

Hankkeen suurimmat epävarmuudet liittyvät tällä hetkellä siihen, että suunnitelma on varhaisessa vaiheessa eikä toiminnalliselle datakeskukselle ole vielä toiminnanharjoittajaa. Toiminnanharjoittaja määrittää pitkälti sen, millaiseksi hanke rakennetaan ja millaisia teknisiä ratkaisuja tehdään erityisesti sähkönhankinnan, jäähdytysteknologian sekä varavoiman osalta.

Hankkeen koko ja toteutusaikataulu riippuvat suurelta osin datakeskusmarkkinan sekä -tekniikan yleisestä kehityksestä. Myös sähkönsaataavuus vaikuttaa hankkeen toteutukseen. Nämä epävarmuudet vaikuttavat myös hankkeen liitännäishankkeiden toteutusaikatauluihin.

Tämä ympäristövaikutustenarviointi tehtiin olettaen hankkeella olevan suurimmat mahdolliset päästöt ja vaikutukset, eli olettaen, että hankealueelle rakennetaan suurin mahdollinen datakeskus (arviointivaihtoehto VE2), jolla on mahdollisimman suuri varavoima- ja jäähdytystarve. Meluarvioinnissa sekä sähkökatkon aikaisessa ilmapäästömallissa laitoksen oletettiin toimivan 100 % kuormituksella käyttäen ainoastaan vedenjäähdyttiimiin pohjautuvaa jäähdytysjärjestelmää. On hyvin mahdollista, että toteutuva datakeskus on osittain tai jopa kokonaan sellainen, joka ei vaadi varavoimaa. Toteutettavan datakeskuksen vaikutukset vastaavat YVA:ssa kuvattuja vaikutuksia tai ovat niitä vähäisemmät. On myös huomioitava, että ilmanlaatua koskevat raja-arvot tulevat muuttumaan vuonna 2030, mutta tällä hetkellä ei ole vielä tietoa, tuleeko raja-arvojen muutos vaikuttamaan datakeskukseen ja erityisesti datakeskuksen varavoimageneraattoreihin.

On myös huomionarvoista, että hanke perustuu tämänhetkiseen tekniikkaan ja hankealuetta ympäröiviään maankäyttöön. Datakeskusten teknologia on tällä hetkellä suuressa murroksessa, ja räkkitehot ovat moninkertaistumassa viime vuosista. Tämä räkkitehojen kehitys asettaa tiettyjä epävarmuuksia tulevaisuudessa sovellettavista teknologioista, mikä puolestaan hyvin suurella todennäköisyydellä vaikuttaa hankkeen laajuuteen ja esimerkiksi jäähdytysjärjestelmään ja sitä kautta jopa kemikaaliluvitukseen.

Maankaatopaikalle sijoitettava massamäärä voi rajoittaa hankkeen rakentamisvauhtia. Jos vuotuinen kaatopaikalle sijoitettava ylijäämämaan määrä on alle 50 000 tonnia, hankevaihtoehtodn VE1 pintamaat voitaisiin sijoittaa alueelle noin 9–18 vuodessa ja koko VE2-laajuuden pintamaat noin 15–30 vuoden aikana. Arvioiden alarajat ovat linjassa hankkeen viitteellisen kehitysaikataulun kanssa ylärajojen ylittäessä arvion noin kaksinkertaisesti. Tämä tarkoittaa, että hankkeen on pyrittävä minimoimaan kaatopaikalle sijoitettavan pintamaan määrä ja löydettävä vaihtoehtoisia tapoja hyödyntää pintamaita erityisesti VE2-vaihtoehtodossa tai mikäli hanke toteutuu suunniteltua nopeammin kummassa tahansa vaihtoehtodossa.

Arviointien osalta on myös huomioitava, että useat arviot perustuvat mallinnuksiin ja mallinnus perustuu tämänhetkisiin lähtötietoihin, jotka saattavat muuttua suunnitelmien kypsyessä ja kehittyessä. Mallinnuksiin ja suunnittelutietoihin liittyviä epävarmuuksia on käsitelty erikseen arvioinneissa.

27 Nykyiset luvat ja päätökset

Hankkeella on tällä hetkellä yksi rakentamiseen liittyvä lausunto: Fingridin risteämäläusunto, joka koskee Pahasalontieltä hankealueelle suunniteltua kahta tieyhteyttä, joista työmaa-aikainen, jo olemassa oleva, metsätie alittaa Fingridin 110 ja 400 kV:n voimajohdot. Lausunnossa annetaan ohjeistus tien sijainnista voimajohtojen suhteen sekä työskentelyohjeet johtoalueelle.

28 Datakeskukselle tarvittavat luvat ja päätökset

Kun huomioidaan, että hankealue on suunniteltu sähköteholtaan erittäin suurelle datakeskukselle, voidaan yleis-
täten todeta, että riippumatta toteutettavan datakeskuksen laajuudesta (VE1 tai VE2), datakeskus tulee vaatimaan
asemakaavan ja YVA:n lisäksi erinäisiä lupia ja ilmoituksia. Luvat on kuvattu alla ja niiden riippuvuuksia on havain-
nollistettu kuvassa Kuva 28-1:

- 1) Asemakaavan, joka mahdollistaa datakeskustoiminnan. Hankealueella on joulukuussa vuonna 2025 lain-
voimaiseksi tullut asemakaava, jossa hankealue on kaavoitettu teollisuuskäyttöön.
- 2) Lupa- ja valvontaviraston myöntämän ympäristöluvan. Jokaisen yksittäisen korttelin yhteenlaskettu poltto-
ainetehto ylittää 50 MW (ympäristönsuojelulain 527/2014, liite 1, taulukko 1, kohta 3a), joten vaikka hanke
luvitettaisiin rakennus kerrallaan, lupatarve ylittyisi todennäköisesti jo ensimmäisen rakennuksen kohdalla.
Ympäristöluvan ehtona on, että hankealueella on lainvoimainen asemakaava, ja että hanketta koskevan
YVA:n perustellut päätelmät on julkistettu.
- 3) Datakeskus vaatii rakentamisluvan.
- 4) Tukesin myöntämän luvan kemikaalien laajamittaiselle teolliselle käsittelylle ja varastoinnille, koska poltto-
ainesten ja/tai etyleeniglykolin varastomäärä tulee todennäköisesti ylittämään 1000 tonnin raja-arvon. Luv-
tukseen liittyy myös tulkinnallinen kysymys: muodostavatko toisistaan erilliset datakeskukset toiminnalli-
sen kokonaisuuden vai ei? Asiaa on pohdittu kappaleessa 28.3.
 - a. Ennen luvan alaisten laitteiden käyttöönottoa (sisältäen testauksen) Tukesin on tehtävä käyttöö-
nottotarkastus. Käyttöönottotarkastus voidaan tehdä vasta laajamittaisen kemikaalien teollisen kä-
sittelyn ja varastoinnin luvan myöntämisen jälkeen.
 - b. Mikäli varastomäärä alittaa luparajan, toiminnanharjoittajan pitää hyvin suurella todennäköisyy-
dellä tehdä ilmoitus kemikaalien vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista paikalliselle
pelastusviranomaiselle. On mahdollista, että laitos rakennetaan vaiheittain siten, että laitos on en-
sin ilmoituksen piirissä ja laajennusten myötä kasvaa lupalaitokseksi.
- 5) Energiaviraston myöntämän päästökauppaluvan, koska varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu poltto-
ainetehto tulee erittäin suurella todennäköisyydellä ylittämään 20 MW. Päästökauppalupa voidaan myöntää
ympäristöluvan myöntämisen jälkeen. Laitoksella ei saa käyttää päästökauppaluvan alaisia laitteita ennen
luvan myöntämistä.
- 6) Tiehankkeet, kuljetukset ja infran rakentaminen voi vaatia erinäisiä lupia. Lupatarpeet tarkentuvat suunnit-
telun edetessä. Tiehanke voi vaatia esimerkiksi luvan tiealueella työskentelyyn ja liittymälupia. Pahkasalon
tieltä datakeskukselle suuntautuva työmaan kunnostettava tieyhteys vaatii myös Elenialta lausunnon. Mikäli
hanke toteuttaa uusia vesi- ja viemärijohtoja, telekaapeleita tai sähköjohtoja maanteiden varsille, niille tulee
olla erillinen lupa tai hyväksyntä (kattaen myös risteämälausunnot). Lisäksi tie- ja rakennussuunnitelmat
voivat vaatia erinäisiä hyväksymisiä etenkin tässä hankkeessa Pahkasalontien varrella tehtävien toimenpi-
teiden osalta. Rakentamisolueissa taas voi olla tarvetta hakea lupia erikoiskuljetuksille sekä tilapäisille lii-
kennejärjestelyille.

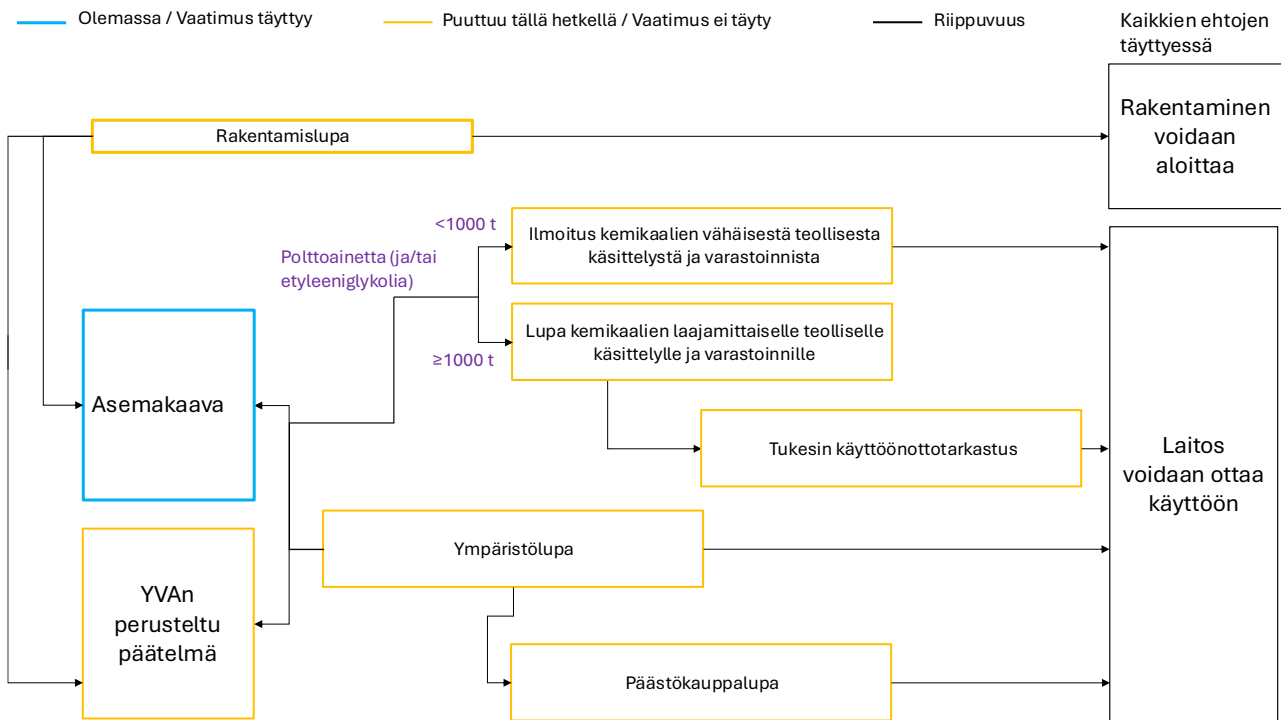
Hankkeen tämänhetkisenä suunnitelmana on korvata Pahkasalontien pohjoispäässä oleva painorajoitettu
silta O-3580 painorajoittamattomalla sillalla. Vesilain mukaan sillan rakentaminen yleisen kulku- tai valta-
väylän yli on aina vesiluvan vaativa hanke. Tällä hetkellä on kuitenkin epäselvää, onko tämä siltahanke vesi-
lain tarkoittama silta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastualueen kanssa on sovittu
5.11.2025, että hanke pyytää LVV:ltä asiasta lausuntoa, kun sillan periaate-/yleissuunnitelma valmistuu.

Hanke käy myös keskustelua liikennejärjestelyistä Nasintien tieosuuskunnan kanssa. Koska kyseessä on
yksityistie, tonttiliittymien rakentaminen ei vaadi erityisiä lupia, koska liittymät ovat yksityistieltä yksityiselle
tontille.

Liikennejärjestelyihin liittyvään luvitukseen vaikuttavat myös mahdolliset muut toimenpiteet Pahkasalon-
tien varrella. Näitä toimenpiteitä voidaan toteuttaa joko hankkeen toimesta tai yhdessä muiden hanketoimi-
joiden kanssa.

- 7) Hankkeen hulevesijärjestelyt voivat vaatia ojitusilmoituksia.
- 8) Mahdollinen jätepohjaisten materiaalien hyödyntäminen maanrakennuksessa hankealueella vaatii ilmoi-
tuksen tai ympäristöluvan.
- 9) Pöytäpuun tilan läpi suunniteltu tonttiliittymä vaatii, että osa tai mahdollisesti kaikki Pöytäpuun tilalla olevat
rakennukset puretaan. Purku vaatii purkamisluvan.

- 10) Keskikylän vanhan kaatopaikan kunnostaminen vaatii Lupa- ja Valvontavirastolle tehtävän ilmoituksen maaperän kunnostamisesta. LVV:n oletetaan olevan kaatopaikkaa koskevassa asiassa toimivaltainen viranomainen, koska maaperässä on todettu jätetäytöstä peräisin olevia kohonneita pitoisuuksia, eli kyse ei ole ainoastaan jätetäytöstä.
- 11) Hanke voi vaatia uusien maankaatopaikkojen perustamista, jos hankkeen rakennustöiden aikainen ylijäämämaiden määrä ylittää olemassa olevien maankaatopaikkojen kapasiteetin. Maankaatopaikat perustettaisiin alustavan suunnitelman mukaan joko hankealueen länsireunaan tai esimerkiksi kunnan omistamalle maa-alueelle. Ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 2. pykälän 12a kohdan mukaisesti kunta vastaa maankaatopaikkojen ympäristöluvituksesta, kun läjitettävä määrä alittaa 50 000 tonnia vuodessa. Mikäli läjitettävä määrä ylittää tämän, viranomainen on Lupa- ja valvontavirasto, ja kaatopaikka vaatisi ympäristövaikutusten arvioinnin, koska vähintään 50 000 tonnin vuotuinen muun kuin vaarallisen jätteen loppusijoitus kaatopaikalle on hankeluettelon hanke (YVA-laki 252/2014, liite 1, kohta 11b). Koska maankaatopaikka olisi vain pilaantumattomalle maa-ainesjätteelle, kaatopaikka-asetus (331/2013) ei päde.



Kuva 28-1. Ympäristön kannalta oleellisten vaiheiden riippuvuudet, kun oletetaan laitoksen olevan direktiivilaitos. Kaaviossa on huomioitu vain ympäristöön liittyvät luvat, eli kaaviosta puuttuu esimerkiksi kaikki rakentamiseen liittyvät luvat ja tarkastukset.

28.1 YVA ja perusteltu päätelmä

Ympäristövaikutusten arvioinnin tarkoituksena on ehkäistä ja vähentää projektin haitallisia ympäristövaikutuksia ennen niiden toteutumista. YVA:ssa arvioidaan tyypillisesti erilaisia toteutusvaihtoehtoja ja esitetään arviot niiden ympäristövaikutuksista. YVA:n laatiminen on hankkeesta vastaavan vastuulla ja prosessia valvoo ja ohjaa Lupa- ja valvontavirasto.

Tämä datakeskushanke on YVA-laissa suoraan mainittu, eli niin sanottu hankeluettelon hanke, koska suunniteltujen varageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho ylittää YVA-lain (252/2017) liitteen 1 kohdan 7a mukaisen 300 MW:n raja-arvon. Hankeluettelon hankkeet vaativat YVA-lain nojalla aina YVA:n laatimisen.

Huomionarvoista on, että YVA-hankkeeseen liittyviä töitä, valmistelevat työt mukaan lukien, ei voida luvittaa ennen YVA-prosessin päättymistä. YVA:n aikana on kuitenkin mahdollista tehdä rakentamislain pykälän 109 töitä mukaisia valmistelevia töitä, jos hankealueella on lainvoimainen asemakaava. Kuten aiemmin on mainittu, YVA-prosessi käytännössä päättyy, kun YVA-viranomainen antaa perustellun päätelmän. Hankkeesta vastaavan tulee varmistaa, että perustellut päätelmät ovat ajantasaiset, mikäli YVA:ssa kuvattu suunnitelma poikkeaa toteutettavasta suunnitelmasta. Mikäli perusteltu päätelmä ei ole ajantasainen, hankkeesta vastaavan tulee tehdä YVA-viranomaisen edellyttämät lisätutkimukset, -selvitykset ja -arvioinnit.

Ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta on myös oleellista huomioida suunniteltu maankaatopaikka. YVA-lain liit-

teen 1 kohdan 11b mukaan vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle suunnitellut kaatopaikat ovat hanke-luettelon mukaisia hankkeita. Tämän hankkeen lähtökohtana on, että hankkeen mahdollinen maankaatopaikka on mitoitettu alle 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle. eikä maankaatopaikka ole siten hankeluettelon mukainen maankaatopaikka.

28.2 Ympäristölupa / -luvat

Ympäristön pilaantumisvaaraa aiheuttava toiminta edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista lupaa (ym-päristölupa). Ympäristöluvan myöntää hankkeesta riippuen joko kunnan viranomainen tai Lupa- ja valvontavirasto. Ympäristöluvassa määritellään sallitut toiminnot ja niiden laajuus, ja se voi asettaa toiminnoille rajoituksia ja vaati-muksia.

Koska ympäristövaikutusten arviointi tehdään hankkeen aikaisessa vaiheessa, ja koska datakeskus voidaan toteut-taa usealla eri tavalla useaan eri käyttötarkoitukseen, on mahdollista, että toteutettava suunnitelma ei vaadi ympä-ristölupaa ollenkaan. Jos kuitenkin lähtökohtaisesti oletetaan, että toteutettava datakeskus olisi VE1 tai VE2 -laajuu-nessa toteutettava datakeskus varavoimageneraattoreilla, varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaine-teho ylittäisi 50 MW (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, liite 1, taulukko 1, kohta 3a) ja datakeskuksella varastoitaisiin yli 100 m³ polttoainetta (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, liite 1, taulukko 2 kohta 5d). Varavoimageneraattoreiden yhteenlasketun polttoainetehon vuoksi datakeskus olisi teollisuuspäästädirektiivin (2010/75/EU) alainen niin sa-nottu ”direktiivilaitos”, jonka päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on perustuttava parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimuksiin (BAT, Best available techniques). Datakeskuksen toimintaan liittyviä ja sovel-tuvia BAT-päätelmiä ei kuitenkaan ole tällä hetkellä olemassa (katso kappale 28.2.1.1). Ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 1. pykälän, 1. momentin mukaan valtion lupaviranomainen (Lupa- ja valvontavirasto) on vastuussa direk-tiivilaitoksiin liittyvien lupahakemusten käsittelystä.

Jos taas datakeskukselle tulisi muutamia varavoimageneraattoreita niin, että niiden polttoaineteho olisi vähintään 1 MW, mutta alle 50 MW, datakeskus olisi rekisteröitävä ympäristönsuojelulain pykälän 116 nojalla. Arvion mukaan ympäristönsuojelulain pykälä 30 ei pätsisi, koska toiminta ei olisi osa direktiivilaitosta, alue ei sijaitse pohjavesialu-eella eikä yleistä pilaantumisriskiä tai kohtuutonta haittaa. Mikäli varavoimaa ei olisi ollenkaan, laitos ei vaatisi to-dennäköisesti edes rekisteröintiä.

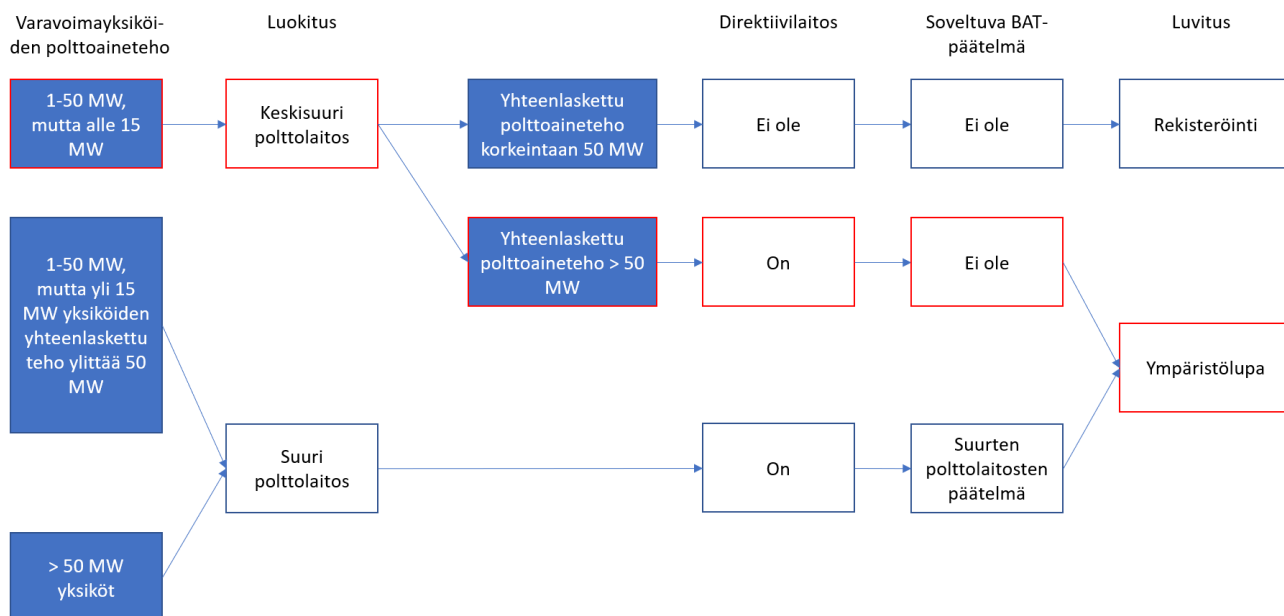
Koska tällä hetkellä ei ole tietoa siitä, rakennetaanko datakeskus yhdessä vai useammassa osassa, tässä vaiheessa ei voida kommentoida, luvitetaanko koko kokonaisuus yhdellä kertaa vai luvitetaanko jokainen laajennusvaihe erik-seen. Olettaen, että datakeskuskokonaisuus rakennetaan ja luvitetaan useammassa osassa, sovellettava laki ja mahdollisesti myös ympäröivä maankäyttö voivat tänä aikana muuttua. Näin ollen hankkeesta vastaavan tahon vas-tuulla on varmistaa perustellun päätelmän ajantasaisuus ennen ympäristöluvan hakemista sekä varmistaa luvasta vastaava taho.

Tämänhetkisen tiedon perusteella hanke ei tule vaatimaan erillistä rakennusvaihetta koskevaa maa-aineslupaa ja ympäristölupaa (esimerkiksi kiviaineksen murskaamiselle), koska kyseessä olisi lainvoimaisen asemakaavan toteut-tamiseen liittyvä rakentaminen (maa-aineslain pykälä 4, momentti 2).

28.2.1.1 Direktiivilaitokset ja BAT-päätelmät

BAT-päätelmät ovat Euroopan komission julkaisemia viiteasiakirjoja, joissa esitetään päätelmät parhaista käyttökel-poisista tekniikoista, niiden kuvaukset, tiedot niiden soveltumisen arvioimiseksi, parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvät päästötasot, niihin liittyvä seuranta, niihin liittyvät kustustaso ja tarvittaessa asiaankuuluvat alu-een kunnostustoimenpiteet. Tällä hetkellä 21 toimialalle on julkaistu BAT-päätelmät (<https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>), mutta mikään niistä ei sovellu datakeskustoiminnalle.

Direktiivilaitosten, eli teollisuuspäästädirektiivin alaisten laitosten, tulee noudattaa soveltuvia teollisuuspäästädi-rektiivin vaatimuksia ja BAT-vaatimuksia ihmisten terveyden ja ympäristön suojelun korkeimman tason saavutta-miseksi. Datakeskus tulee todennäköisesti olemaan direktiivilaitos, koska varavoimageneraattoreiden yhteenlas-kettu polttoaineteho voi ylittää 50 MW. Koska suunniteltujen yksittäisten varavoimageneraattoreiden polttoaineteho on noin 5—10 MW (todennäköisesti noin 8—9 MW) mallista riippuen, varavoimageneraattorit itsessään ovat ”keski-suuria energiantuotantoyksiköitä”, jotka kuuluvat valtioneuvoston asetuksen 1065/2017 (ns. PIPO-asetus) piiriin. PIPO-asetusta sovelletaan polttoaineteholtaan 1—50 MW energiantuotantoyksiköille. Koska jokaisella varavoima-generaattorilla tulee olemaan oma piippu ja yksittäisen varavoimageneraattorin polttoaineteho on 1—15 MW (527/2014, pykälä 98), varavoimageneraattoreita arvioidaan yksittäisinä yksiköinä, eli vaikka datakeskuksen varavoi-mageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho ylittää 50 megawattia, datakeskusta ei luokitella suureksi ener-giantuotantolaitokseksi. Alla olevassa kuvassa **Kuva 28-2** on yhteenveto energiantuotantolaitosten luokittelusta sekä teollisuuspäästädirektiivin ja olemassa olevien alaa koskevien BAT-päätelmien soveltuvuudesta.



Kuva 28-2. Erilaisten varavoimageneraattoreiden luokitus sekä luokituskohtainen direktiivilaitos-status, soveltuva BAT-päätelmä ja lupatarve. Punaisella merkityt laatikot kuvaavat laitoksen varavoimageneraattoreiden luokituspolkua.

Vaikka datakeskuksen toiminnoille ei ole soveltuvia BAT-päätelmiä, on huomioitava, että ympäristönsuojelulain mukaan laitoksella on käytettävä parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja laitoksen energiankäytön tulee olla tehokasta. Kun huomioidaan, että datakeskuksen varavoimailoiden vuotuinen käyttöaika rajataan kolmen vuoden liukuvana keskiarvona 500 tuntiin, sovellettavassa lainsäädännössä ei ole uusille varavoimageneraattoreille sitovia raja-arvoja. On myös huomionarvoista, että 5–50 MW:n energiantuotantolaitoksia varten on olemassa kansallinen parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskeva raportti (Suomen ympäristökeskus, 15.8.2003). Raportti on kuitenkin nykyistä lainsäädäntöä edeltävältä ajalta, minkä vuoksi sitä pidetään vanhentuneena eikä sitä oteta huomioon tässä YVA:ssa tai uusien generaattorien suunnittelussa.

28.3 Kemikaaliluvitus

Vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annetun valtioneuvoston asetuksen (685/2015) mukaisesti vaarallisten kemikaalien varastointi voi vaatia ilmoituksen vaarallisten kemikaalien vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista paikalliselle pelastusviranomaiselle tai luvan vaarallisten kemikaalien laajamittaiselle teolliselle käsittelylle ja varastoinnille ("kemikaalilupa") Tukesilta.

Vaatus tehdä ilmoitus tai hankkia lupa riippuu toiminnassa käsiteltävien kemikaalien luokituksesta ja varastointimäärästä. Luvanvaraisiin laitoksiin, joiden toimintoihin liittyy suuronnettomuuden vaara, kuten petrokemikaalitehtaisiin ja laajoihin kemikaalien varastointialueisiin, sovelletaan EU:ssa niin kutsuttuja Seveso-vaatimuksia. Seveso viittaa kemianteollisuuden onnettomuuteen, joka tapahtui vuonna 1976 Italian Sevesossa ja johti kemiallisten onnettomuuksien tapahtumisen estämiseen ja rajoittamiseen pyrkivän lainsäädännön kehittämiseen. Luvanvaraiset laitokset, joihin liittyy suuronnettomuuden vaara, jaotellaan toimintaperiaateasiakirjalaitoksiin (alempi taso) ja turvallisuusselvityslaitoksiin (ylempi taso). Toimintaperiaateasiakirja- ja turvallisuusselvityslaitokset ovat laitoksia, joiden toimintaan katsotaan liittyvän suuronnettomuuden vaara. Toimintaperiaateasiakirjalaitoksilta vaaditaan toimintaperiaateasiakirjan laatimista, ja turvallisuusselvityslaitoksilta vaaditaan sekä toimintaperiaateasiakirjan että turvallisuusselvityksen laatimista. Seveso-vaatimukset täydentävät kemikaalilupaa.

Datakeskuksen toteutustavasta riippuen datakeskuksella varastoitavien kemikaalien varastomäärä voi ylittää laajamittaisen kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin luparajan ja mahdollisesti jopa ns. Seveso-ajan polttoainelaitosten osalta. Oleelliset vaaralliset kemikaalit ovat varavoimageneraattoreiden polttoaine sekä etyleeniglykoli. Etyleeniglykoli olisi merkittävä kemikaali siinä tilanteessa, jossa datakeskuksien jäähdytysjärjestelmien primaari-kierto olisi nestepohjainen ja primaari-kierron käytettäisiin etyleeniglykoliliuosta.

Kemikaaliturvallisuuslain tulkinnaista riippuen kokonaisuutta voidaan arvioida monella eri tavalla. Lähtökohtaisesti datakeskusrakennukset ovat itsenäisiä rakennuksia: Rakennuksilla ei ole yhteisiä kemikaalivarastoja, kemikaalien suoja-aitaita eikä rakennusten välillä ole kemikaaliputkistoja. Tulkinnaavarainen kysymys liittyy siihen, muodostavatko datakeskukset tässä tapauksessa kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) pykälän 23 momentin 2 mukaisen toiminnallisen kokonaisuuden. Hankevastaavan ymmärryksen mukaan omistus ei ole oleellinen tekijä toiminnallisen

kokonaisuuden määrittämisessä, vaan kyse on ensisijaisesti kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista. Mikäli datakeskuksia arvioidaan erillisinä kokonaisuuksina, on todennäköistä, että kukin datakeskus harjoittaa vain vähäistä kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia. Oletus perustuu siihen, että oleellisimmilla kemikaaleilla on eri vaaraominaisuudet, minkä vuoksi ne huomioidaan eri tavoin suhdelukulaskennassa: etyleeniglykoli on terveydelle vaarallinen kemikaali, kun taas polttoaineet ovat fysikaalisesti sekä ympäristölle vaarallisia kemikaaleja. Jos taas datakeskusten katsotaan muodostavan yhden tai useampia toiminnallisia kokonaisuuksia, datakeskuskokonaisuudet voivat olla Tukesin valvomia lupalaitoksia etyleeniglykolin, polttoaineiden tai molempien varastomäärien vuoksi. Suurimmassa laajuudessa polttoaineiden varastointimäärä voisi ylittää jopa ns. alemman Seveso-taso, eli toimintaperiaateasiakirjan varastomäärän 2500 tonnia. Seveso-tasosta voisi tulla myös maankäyttöön liittyviä lisävaatimuksia, sillä Tukesin uudistetussa tuotantolaitosten sijoittamista koskevassa oppaassa (2025), suositellaan Seveso-laitoksille joko kaavamerkintää T/Kem tai kaavamääräyksissä merkintää kaavan soveltuvuudesta merkittävälle vaarallisia kemikaaleja varastoivalle tai käsittelevälle laitokselle. Opas kuitenkin mahdollistaa tapauskohtaisesti poikkeamisen ja mahdollistaa mm. Seveso-toiminnan myös hankealueen asemakaavan mukaisilla TT-alueilla (ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alue). Poikkeamisen osalta on huomioitava, ettei Seveso-laitos saa rajoittaa ympäröivien tonttien kaavassa osoitettua käyttöä.

Varastoitavan polttoaineen määrä riippuu datakeskuksen kokonaistehosta ja siitä, kuinka pitkään toiminnanharjoittaja voi joutua ajaa laitosta varavoimalla. Tässä YVAssa varastomäärä on rajattu 12 tuntiin. Mikäli tämä hanke toteutuisi laajimmassa vaihtoehdossa VE2 esitetyllä varavoimageneraattorikapasiteetilla, polttoaineen 24 tunnin varastointimäärä olisi noin 4700 tonnia (5663 m³), mikä ylittää alemman Seveso-tason, jos kaikkien datakeskusten katsotaan muodostavan yhdessä toiminnallisen kokonaisuuden.

Taulukko 28-1. Viitteellinen polttoaineen varastomäärän laskenta kahdelle arviointivaihtoehdolle, joissa käytetään varavoimageneraattoreiden polttoaineena kevyttä polttoöljyä ja/tai HVO:ta. Oletusgeneraattorin kulutustieto litroina (797,1 litraa / tunti) on muutettu tonneiksi kertomalla Tilastokeskuksen vuoden 2025 polttoaineluokituksen kevyen polttoöljyn tiheydellä 0,83 t/m³, mutta lukuja on osin pyöristetty ylöspäin tätä taulukkoa varten. Mustalla merkitty varastomäärä (tonneina) on laitos, joka tarvitsee ilmoituksen kemikaalien vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista, punaisella merkityt tarvitsevat luvan kemikaalien laajamittaiselle käsittelylle ja varastoinnille. Sinisellä merkitty määrä vaatisi luvan päälle toimintaperiaateasiakirjan.

Rakennuksia	Kokonais-sähköteho (MW)	Generaattoreita	Generaattorin sähköteho (MW)	Kulutus yhteensä / 24 tuntia (tonneina)	Kulutus yhteensä /12 tuntia (tonneina)	Ohjelma-vaiheen kulutus
VE1: 4 datakeskusta, 2 core-rakennusta	370	116	3,2	1842	921	1440
VE2: Sama kuin VE1, mutta 10 datakeskusta	884	296	3,2	4700	2350	2400

Hankkeen puitteissa tehdyn alustavan arvioinnin perusteella hankealue voisi olla riskiperustaisesti sekä maankäytöllisesti sellainen alue, jossa voidaan harjoittaa Seveso-toimintaa ilman Seveso-kaavaa. Hankkeen polttoaineväarausto jakautuisi alueellisesti noin kahden neliökilometrin alueelle usean erilliseen polttoainesäiliöön. Vaikka säilöt ovat osin ryhminä datakeskuskortteleiden alueella, säiliöiden väliset etäisyydet ovat merkittäviä ja riskinhallintatoimenpiteillä mahdollisen säiliö- ja laitetulipalojen alueet voidaan rajata niin, ettei ns. dominovaikutusta tapahdu, eli että tulipalo ei leviä säiliöstä toiseen. Varastoitava polttoaine on myös vaaraominaisuuksiltaan sellaista, ettei vuodosta aiheudu välitöntä merkittävää terveys- ja ympäristövaaraa, sillä vuotanut polttoaine voitaisiin kerätä talteen esimerkiksi viemärijärjestelmään ja koska polttoaine on nestemäisessä muodossa, se ei siten leviä hallitsemattomasti ympäristöön kuten kaasut tai ilmakehän paine- ja lämpötilaolosuhteissa kaasuuntuvat aineet. Keskikylän yleiskaava ja hankealueen asemakaavoitus rajoittavat herkän maankäytön sijoittautumista alueelle erityisesti alueen pohjoispuolelle. Toteutuessaan Hauksuonnevan yleis- ja asemakaavat rajoittavat maankäyttöä etelään ja itään. Koska datakeskusalueen pohjoispuolella on hankkeen omistamia kiinteistöjä sekä yleiskaavassa teollisuuskäyttöön varattuja maa-alueita, ainoa hankkeen läheisyydessä sijaitseva alue, johon herkkää maankäyttöä voisi tulla, on hankealueen itä- ja luoteispuolella oleva kaavoittamaton alue.

28.4 Päästökauppalupa

EU:n päästökauppajärjestelmä on järjestelmä, jossa hiilidioksidipäästöjen tuottajan täytyy kompensoida päästönsä EU:n hiilimarkkinoilla. Euroopan unionin tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä alueellaan 55 % vuoteen

2030 mennessä ja olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi päästökaupan piirissä olevat energiantuotantolaitokset, teollisuuslaitokset jne. voivat tuottaa vuodessa vain tietyn määrän päästöjä ja tätä määrää vähennetään vuosittain. Niin kutsutussa ”Cap and Trade” -järjestelmässä toiminnanharjoittajalle myönnetään tietty määrä päästöoikeuksia hiilidioksidin (CO₂), dityppioksidin (N₂O) ja perfluorattujen yhdisteiden (PFC) päästämiseksi. Jos toiminnanharjoittaja ylittää sille myönnetyn päästöoikeuden, se voi ostaa päästöoikeuksia muilta toiminnanharjoittajilta. Vastaavasti, jos toiminnanharjoittajan toiminnoissa muodostuu myönnettyä päästöoikeutta pienempi määrä päästöjä, toiminnanharjoittaja voi myydä ylijäävät päästöoikeutensa muille tai säästää ne tuleville vuosille.

Datakeskus tulee olemaan päästökaupan piirissä, koska datakeskusten varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoainetehto tulee ylittämään 20 MW käytännössä millä tahansa laajuudella, myös laskentaan erikoistuneissa vaihtoehdoissa. 20 MW polttoainetehto vastaa noin 8 MW sähkötehoa. Päästölupa on oltava voimassa ennen, kun energiantuotantoyksikköä käytetään energiantuotantoon. Tämä sisältää myös koeajot ja testauksen. Päästölupa voidaan myöntää vasta, kun laitoksella on ympäristölupa. Datakeskus tulee hankkimaan kaikki päästöoikeudet markkinoilta.

29 Lähteet

Selostuksen laadinnassa on myös hyödynnetty Hyperco Oy:n, Hyperco Intelligence Oy:n, Hyperco Data Systems Oy:n sekä Hyperco Fin Holdco 1 Oy: muiden hankkeiden ympäristölupa- ja ympäristövaikutusten arviointihankkeiden aineistoja.

- Business Finland, Finnish data centers opportunities, 2025, <https://www.businessfinland.com/explore-business-opportunities/data-centers/map/>
- Data center average annual power usage effectiveness (PUE) worldwide 2007-2024, Statista, 19.11.2025, <https://www.statista.com/statistics/1229367/data-center-average-annual-pue-worldwide/>
- European Commission (JRC) 2026. Best Available Techniques (BAT) Reference Documents (BREF). European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (EIPPCB). Saatavilla: <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>
- Fingrid Oyj, Fingridiltä merkittävä investointipäätös Pohjois-Pohjanmaalle - Valkeuden sähköasema mahdollistaa alueen suuret tuulivoimainvestoinnit, Fingrid Oyj, 2021, <https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2021/fingridilta-merkittava-investointipaatos-pohjois-pohjanmaalle---valkeuden-sahkoasema-mahdollistaa-alueen-suuret-tuulivoimainvestoinnit/>
- Fingrid Oyj, Muutosehdotuksia kantaverkkomaksujen rakenteeseen - Ratkaisuja verkon riittävyysaasteisiin, Fingrid, 2024, <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/tiedotteet/ajankohtaista/muutosehdotuksia-kantaverkkomaksujen-rakenteeseen.pdf>
- Hyperco Oy Pyhäjoen datakeskuksen ympäristövaikutusten arviointiohjelma, 11.7.2025
- Hyperco Oy Pyhäjoen datakeskus, Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta, POPELY/2046/2025, 23.10.2025
- Jalovaara, J et.al., Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) 5-50 MW:n polttolaitoksissa Suomessa, Suomen ympäristö ; 649, 15.8.2003
- Keskikylän asemakaavahankkeen aineistot, <https://www.pyhajoki.fi/keskikylan-teollisuusalueen-asebakaava>
- Keskikylän osayleiskaavan aineistot, <https://www.pyhajoki.fi/keskikylan-osayleiskaava>
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.
- Marttunen, M. et. al, Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa - IMPERIA-hankkeen yhteenvedo, Suomen ympäristökeskuksen raportteja ; 39/2015, <http://hdl.handle.net/10138/159403>
- Suunnittelulupahakemus 29.7.2025 ja ehdotus sopimuksen päivittämisestä 6.11.2025, Mt 790 ja mt 18241 liikennejärjestelyt Keskikylän datakeskuksen läheisyydessä, rs, Pyhäjoki, iPOPELY/2370/2025, 25.11.2025
- Sweco Finland Oy. (2026). Wpd Suomi Oy:n Pyhäjoen ja Merijärven Hauksuonnavan tuuli- ja aurinkovoimahanke – YVA-selostus (julkaisematon luonnos 5.1.2026).
- Säteilyturvakeskus, Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä, 2025, <https://stuk.fi/sahko-verkot-ja-voimajohto>
- Tukes, Tuotantolaitosten sijoittaminen, 24.6.2025
- Valtioneuvoston asetus eräiden energiantuotantoyksiköiden ympäristönsuojeluvaatimuksista 1065/2017

(PIPO-asetus).

- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017 (MARA-asetus)
- Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013.
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015
- Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta 713/2014
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014.

Maankäyttö ja kaavoitus:

- Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2022). Maakuntakaavayhdistelmä <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/yhdistelmakartta-seka-merkinnat-ja-maaraykset/>
- Pyhäjoen kunta. (2018). Maankäyttöstrategia ja toteuttamisohjelma 2035. <https://www.pyhajoki.fi/sites/default/files/tiedostot/Liitetiedostot/Maank%C3%A4ytt%C3%B6strategia%20ja%20maak%C3%A4yt%C3%B6n%20toteuttamisohjelma.pdf>
- Pyhäjoen kunta. (2026). Keskikylän osayleiskaava. <https://www.pyhajoki.fi/keskikylan-osayleiskaava>
- Pyhäjoen kunta. (2026b). Keskikylän teollisuusalueen asemakaava. <https://www.pyhajoki.fi/keskikylan-teollisuusalueen-asekaava>
- Valtioneuvosto. (2017). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/valtakunnalliset-alueidenkayttotavoitteet>

Maisema ja kulttuuriympäristö:

- Alavieskan karttapalvelu. <https://kartat.sweco.fi/alavieska/>
- Eteläkylän ja Viirteen yleiskaava. <https://kartat.sweco.fi/static/pyhajoki/yleiskaava/liitteet/3.pdf>
- Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen osayleiskaava. <https://kartat.sweco.fi/static/pyhajoki/yleiskaava/liitteet/9.pdf>
- Keskustan osayleiskaava 2025. <https://kartat.sweco.fi/static/pyhajoki/yleiskaava/liitteet/12.pdf>
- Luonnonvarakeskus (LUKE). (2019) Paikkatietoaineistot: Puuston keskipituus. <https://kartta.luke.fi/>
- Maanmittauslaitos. (2024). Karttakuvapalvelu WMS (sopimus) ja WMTS (sopimus). (Maastokartta, Taustakartta, Korkeusvyöhykkeet, Rinnevarjoste).
- Maanmittauslaitos. (2024). Maastotietokanta. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastotietokanta>
- Merenrannikon rantayleiskaava osa-alue 1, Pohjankylä. <https://kartat.sweco.fi/static/pyhajoki/yleiskaava/liitteet/4.pdf>
- Merenrannikon rantayleiskaava osa-alue 2, Etelänkylä. <https://kartat.sweco.fi/static/pyhajoki/yleiskaava/liitteet/5.pdf>
- Museovirasto (2024). Museoviraston kulttuuriympäristörekistereiden kaikki kohteet (tutkimuskäyttöön) -tietotuote. <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-paikkatietoaineistot>
- Oulaisten karttapalvelu. <https://kartat.sweco.fi/oulainen/>
- Parhalahden osayleiskaava. <https://kartat.sweco.fi/static/pyhajoki/yleiskaava/liitteet/1.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2013). 2. vaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2015). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla - Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2016). Arki arvokkaalla maisema-alueella - maakuntakaavan tulkinta-opas. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B90_P-P_Arki-arvokkaalla-maisema-alueella_2016.pdf
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2016). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuntakohtaiset inventointiraportit:

- Pyhäjoki <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/3525.pdf>
- Raahe <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/3541.pdf>
- Alavieska <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/3529.pdf>
- Pyhäjoen karttapalvelu. <https://kartat.sweco.fi/pyhajoki/>
- Pyhäjoen kunta, Heikkinen Sanna. (2012). Pyhäjoen kunnan kulttuuriympäristöohjelma. https://www.pyhajoki.fi/sites/pyhajoki.fi/files/Pyhajoen_kulttuuriymparistoohjelma_5.pdf
- Raahen karttapalvelu. <https://kartat.sweco.fi/raahe/>
- Suomen ympäristökeskus. (2015). *Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa: IMPERIA-hankkeen yhteenveto.* (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.) file:///C:/Users/PaulaSalonen/Downloads/SYKEra_39_2015.pdf
- Suomen ympäristökeskus. Paikkatietoaineistot:
 - Corine maanpeite 2018 <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maisemamaakuntajako>
 - Maisemamaakuntajako <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maisemamaakuntajako>
 - Ranta10 -Joet, Ranta10 -Järvet, Ranta 10 -Uomat <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BC40D8B4A-DC66-4822-AF27-7B382D89C8ED%7D>
 - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B1B9DD667-8DB3-41B8-BDDF-19B6019FF95E%7D>
 - Yhdyskuntarakenteen aluejaot (YKR) <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B18AF2F7C-1D7E-4EBE-BB14-265FEAF91410%7D>
 - Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/valtakunnallisesti-arvokkaat-moreenimuodostumat>
 - Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/valtakunnallisesti-arvokkaat-tuuli-ja-rantakerrostumat>
- Sweco Finland Oy, Ohenoja, Laura (2025). Keskikylä asemakaava ja osayleiskaava-alueen arkeologinen inventointi. https://www.pyhajoki.fi/sites/pyhajoki.fi/files/tiedostot/Liitetiedostot/LIITE5_Pyh%C3%A4joki%2C%20Keskikyl%C3%A4%20asemakaava%20ja%20osayleiskaava-alueen%20arkeologinen%20inventointi%202025_0.pdf
- Varsinais-Suomen ELY-keskus. (2013). *Maisemaselvitys – tietoa maisemasta ja suuntaviivoja suunnittelun tueksi.* (Opas 9/2013). https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93417/ELY%20Opas_9%201.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Wpd. (2025). Hauksuonnevan näkemäalueanalyysi. Paikkatietoaineisto.
- Ympäristöministeriö (YM). (1992). *Maisemanhoito, Maisema-aluejärjestelmän mietintö Osa I,* (Mietintö 66/1992).
- Ympäristöministeriö (YM). (1992). *Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluejärjestelmän mietintö II.* (Mietintö 66/1992. S. 117–120).

Luonto ja luonnonsuojelu:

- Hyvärinen, E., Juslen, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018.
- Koskimies, P. (2018). Liikenteen vaikutus linnustoon. Kirjallisuuskatsaus. Linnut-vuosikirja 2018, 156–165. Viitattu 12.1.2026. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/8564/tiedosto/Linnut_VK2018_156-165_Liikenne_artikkelit_8564.pdf
- Luonnonvarakeskus (Luke). (2023a). Kasvupaikkatyypit 2023. Paitulin rajapintapalvelut. Viitattu 21.11.2025. <https://paituli.csc.fi/webservices.html>
- Luonnonvarakeskus (Luke). (2023b). Puuston ikä 2023. Paitulin rajapintapalvelut. Viitattu 21.11.2025. <https://paituli.csc.fi/webservices.html>

- Luonnonvarakeskus (Luke). (2025a). Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Viitattu 4.11.2025. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>
- Luonnonvarakeskus (Luke). (2025b). Susireviirien tietovarannot. Viitattu 25.3.2025. <https://open-data.luke.fi/dataset/doi-10-23729-6ab1400f-7b8d-408e-b65d-7667e652c492>
- Luonnonvarakeskus (Luke). (2025c). Suurpetohavainnot tietovarantona. Viitattu 4.11.2025. <https://open-data.luke.fi/dataset/doi-10-23729-4c17be90-d154-48c4-a3d8-4cefe68992e6>
- Maanmittauslaitos. (2026). Taustakartta, maastokartta, ortokuva. Viitattu 3.3.2026. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/karttojen-rajapintapalvelut/karttakuvapalvelu-wms-0>
- Metsäkeskus. (2025). Erityisen tärkeät elinympäristöt. Viitattu 21.11.2025. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/luontotietoaineistot/erityisen-tarkeat-elinymparistot>
- Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki, J. & Halme, P. (2018). Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa – Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation-analyysien loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9/2018. <http://hdl.handle.net/10138/234359>
- Mäkelä, K. & Salo, P. (2023). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023. 374 s. <https://helda.helsinki.fi/items/d2c3ab28-1ebe-42a0-9712-0da31675578f>
- Nieminen, M. (2017). Liito-orava (*Pteromys volans* [LINNAEUS, 1758]). Teoksessa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt (s. 48–55). Suomen ympäristö 1/2017.
- Perämeren Kalatalousyhteisöjen Liitto. (2021). Liminkaojan kalataloudellinen kunnostussuunnitelma 2021. Viitattu 21.11.2025. <https://pyhajoki.fi/sites/pyhajoki.fi/files/tiedostot/ajankoh-taista/Liite%2001%20Liminkaojan%20kalataloudellinen%20kunnostussuunnitelma.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2024). Natura 2000-verkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaava. Viitattu 12.1.2026. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/10/Raportti-Natura-2000-verkoston-kohdistuvien-riskien-tunnistami-nen.pdf>
- Ramboll. 2026. Pyhäjoen Keskikylän datakeskus – Alueellinen hulevesien hallinta – Luonnos. Julkaisematon luonnos 13.1.2026.
- Saarikivi, J. (2017). Viitasammakko (*Rana arvalis* – Nilsson 1842). Teoksessa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt (s. 90–96). Suomen ympäristö 1/2017.
- Sitowise Oy. (2024). Hauksuonnevan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2024. Salassa pidettävä raportti.
- Sulkava, R. (2017). Saukko (*Lutra lutra*, Linnaeus, 1758). Teoksessa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt (s. 72–77). Suomen ympäristö 1/2017.
- Suomen Lajitietokeskus. (2025). Laji.fi-aineistopyyntö 29.10.2025. Avoin aineisto saatavissa: <http://tun.fi/HBF.112695>
- Suomen lepakotieteellinen yhdistys ry (SLTY ry). (2023). Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen suosituk-sia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.
- Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2015). Suokasvillisuuden aluejako. Viitattu 24.11.2025. <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot#suokasvillisuuden-alue-jako>
- Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2017). Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden lohkot. Viitattu 24.11.2025. <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot#mets%C3%A4kasvil-lisuuvy%C3%B6hykkeet-ja-niiden-lohkot>
- Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2018). Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet (Zonation). SYKEN paik-katietorajapinnat. Viitattu 21.11.2025. <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/avoimet-rajapinnat/paikkatie-torajapinnat#elinymp%C3%A4rist%C3%B6t>
- Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2025a). Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet. Viitattu 31.3.2025. <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot#luonnonsuojelu--ja-er%C3%A4maa-alueet>

- Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2025b). Virtavesien lohikalakannat. Paikkatietoaineisto. Viitattu 3.11.2025. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/virtavesien-lohikalakannat>
- SYKE ja ELY-keskukset. (2025). Pintavesien tila. Vesi.fi-karttapalvelu. Viitattu 31.10.2025. <https://vesi.fi/karttapalvelu/?theme=pintavesientila>
- Sweco Finland Oy. (2025a). Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lumijälkilaskenta.
- Sweco Finland Oy. (2025b). Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suurpetoselvitys 2025.
- Sweco Finland Oy. (2025c). Pyhäjoen keskikylän luontoselvitys 2025.

Maa- ja kallioperä:

- Geologian tutkimuskeskuksen avoin aineisto, <https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/>
- Geologian tutkimuskeskus, Manakamara-palvelu, <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>
- Lagoon Oy, Ympäristötekniinen tutkimusraportti (ennakkoversio), 19.12.2025
- Laatikainen, Matti ja Turunen, Jukka. Pyhäjoella tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa 1. Geologian tutkimuskeskus. Turvetutkimusraportti 377. Espoo, 2007 (GTK 2007)
- Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T. M., Nuottimäki, K., Turunen, R. & Ukonmaanaho, L. 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimustyöraportti 81/2023 (GTK 2023)
- Maanpää Geo Oy, Geoteknisen tutkimuksen kairausdiagrammit ja putkikortit, projekti 22077, 17.12.2025
- Morena Oy, Rakennettavuusselvitys, Datakeskushanke, Kiinteistön määräala 625–405–82–60, 16.5.2025
- Paikkatietoikkuna, <https://www.paikkatietoikkuna.fi/>
- Suomen ympäristökeskuksen kartta- ja tietopalvelut, <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/kartta-ja-tietopalvelut>
- Säteilyturvakeskus, Kunnat, joissa on työpaikkojen radonmittausvelvollisuus, <https://stuk.fi/kunnat-ja-postinumeroalueet-joissa-on-tyopaikkojen-radonmittausvelvollisuus>

Pohjavesi:

- Geologian tutkimuskeskus, Manakamara-palvelu, <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>
- Suomen ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötiedon hallintajärjestelmä, <https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>
- Suomen ympäristökeskuksen kartta- ja tietopalvelut, <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/kartta-ja-tietopalvelut>
- Geologian tutkimuskeskuksen avoin aineisto, <https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/>
- Maanpää Geo Oy, Geoteknisen tutkimuksen kairausdiagrammit ja putkikortit, projekti 22077, 17.12.2025
- Morena Oy, Rakennettavuusselvitys, Datakeskushanke, Kiinteistön määräala 625–405–82–60, 16.5.2025
- Paikkatietoikkuna, <https://www.paikkatietoikkuna.fi/>

Pintavedet:

- Airola, J., Nurmi, P. ja Pellikka, K. (2014). Huleveden laatu Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2014. Helsingin kaupunki.
- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.) (2019). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja
- Euroopan Unioni (2000). EU:n vesipolitiikan puitteiden direktiivin (VPD, 2000/60/EY). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:02000L0060-20141120>
- Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupunki (2024). Pääkaupunkiseudun työmaavesiosiohje. https://adminjulkaisu.hsy.fi/material/sites/rekisteri/vesihuolto/xb6d30s5m/Paakaupunkiseudun_tyomaavesiosiohje_kaikki_lopullinen.pdf
- Kuntaliitto (2023). Selvitys hulevesien laadusta. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2023/2220-selvitys-hulevesien-laadusta>

- Laakkonen, M. (2024). Vaelluskalojen luontaisen elinkierron palauttamismahdollisuudet Pohjois-Pohjanmaan jokivesistöissä. Pohjois-Pohjanmaan liitto. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2025/01/B118-Vaelluskalojen-luontaisen-elinkierron-palauttamismahdollisuudet-Pohjois-Pohjanmaan-jokivesistoissa.pdf>
- Geologia tutkimuskeskus (GTK) (2025). Happamat sulfaattimaat. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/>. Viitattu 8.12.2025.
- Ojitusyhteisöt-karttapalvelu (2026). <https://www.vesi.fi/loyda-tietoa-ojitusyhteisot-karttapalvelusta/>. Viitattu 23.1.2026.
- Perämeren Kalatalousyhteisöjen liitto (2021). Liminkaojan kalataloudellinen kunnostussuunnitelma 2021.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY ym. (2022a). Pohjois-Pohjanmaan ELY, Kainuun ELY ja Lapin ELY (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) (2022). Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027. Raportteja 8/2022.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY ym. (2022b). Pohjois-Pohjanmaan ELY, Kainuun ELY ja Lapin ELY (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) (2022). Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022-2027. Raportteja 9/2022.
- Ramboll (2026). Pyhäjoen Keskikylän datakeskus – Alueellinen hulevesien hallinta. Luonnos 29.1.2026.
- Sillanpää, N. & Koivusalo, H. (2015). Rakennustyömaiden hajakuormitus haltuun hulevesien hallintaa kehittämällä. Vesitalous 04/2015.
- Sitowise (2019). Kouvolan hulevesien hallinnan toimintamalli.
- Suomen ympäristökeskus (SYKE) (2025). Avoimet ympäristötietojärjestelmät. Herttatietojärjestelmä. Vesivarat, pintavesien tila. Viitattu 16.12.2025.
- Stockholms Stad (2022). Hantering av länshållningsvatten med avledning till yt- eller grundvatten. Miljöförvaltningen.
- Vanhat kartat (2026). <https://vanhatkartat.fi/#9.5/65.0088/25.4691>. Viitattu 27.1.2026.
- Ympäristöministeriö (2006). Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Suomen ympäristö 776. <http://hdl.handle.net/10138/40647>
- 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista
- 1299/2004. Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä. Viitattu

Ilma ja ilmanlaatu:

- Energiategollisuus ry. (2019). Keskeytystilasto. Viitattu 7.1.2026. Versio: 2020-06-03 14:19:36.849.
- GTK (2013). Metallikaivosalueiden ympäristöriskin arviointiosaamisen kehittäminen: MINERA-hankkeen loppuraportti, toimittaneet Kauppila, T., Komulainen, H., Makkonen, S. ja Tuomisto, J. Tutkimusraportti 199, Geologian Tutkimuskeskus, Espoo.
- Lakes Software. AERMOD View, Versio 13.0.0.
- Maanmittauslaitos. <https://www.maanmittauslaitos.fi/karttakuvapalvelu>

Melu:

- Maanmittauslaitos. 2025. Korkeusmalli, maastokartta, ortokuva, taustakartta. Viitattu 7.10.2025. <https://www.maanmittauslaitos.fi/karttakuvapalvelu>
- Promethor Oy. 2016 ja 2020. Ympäristömeluselvitykset
- Sweco Finland Oy, 2025. Pyhäjoki Keskikylän asemakaava liikenneselvitys. 2.6.2025.
- Väylävirasto. 2025. Suomen väylät karttapalvelu. <https://suomen-vaylat.vayla.fi/theme/0/455170/7279252/1101/?lang=fi>
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992

Luonnonvarat:

- Maanpää Geo Oy, Geoteknisen tutkimuksen kairausdiagrammit ja putkikortit, projekti 22077, 17.12.2025
- Morena Oy, Rakennettavuusselvitys, Datakeskushanke, Kiinteistön määräala 625–405–82–60, 16.5.2025
- P157.40 PRELIMINARY LEVELS, Sitowise Oy, 15.12.2025

Liikenne:

- Oulun satama Oy, 2025. Tietoa satamasta. Saatavilla: <https://ouluport.com/satamat/>
- Port of Kalajoki, 2025. Satamainfo. Saatavilla: <https://portofkalajoki.fi/>
- Raahen satama, 2025. Port of Raahen Raahen Satama. Saatavilla: <https://www.raahensatama.fi/>
- Ramboll Finland Oy, 2025. Tieliikenneonnettomuustilasto 2020–2024. Saatavilla: <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>
- Sweco Finland Oy, 2025. Pyhäjoki Keskikylän asemakaava liikenneselvitys. 2.6.2025.
- Väylävirasto, 2025. Karttatasot ja -aineistot. Liikennemäärät (viimeisin), Rataverkko (Yleiset), Satamakartat (Merikartat), Kävelyn ja pyöräilyn väylä (Luokitukset / Velho), Leveys (Digiroad). Päälystetty tie (Digiroad). Saatavilla: <https://suomenvaylat.vayla.fi/theme/0/455170/7279252/1101/?lang=fi>

Ihmisten hyvinvointi, elinolot ja terveys:

- Bäcklund, P., Häkli, J. & Schulman, H. (2002). Osallisuuden jäljillä. Teoksessa Osalliset ja osaajat – Kansalaiset kaupungin suunnittelussa.
- Elinvoimakeskus. (2026). Työllisyyskatsaus Joulukuu 2025. Viitattu 30.1.2026. <https://www.tyollisyyskatsaus.fi/graph/tkat/tkat.aspx?ssid=2505190300262&ely=12&lang=FI&link=22>
- Hokkanen, P. (2008). Kansalaisosallistuminen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä.
- JYU. (2023). LIPAS Liikuntapaikat. Viitattu 12.12.2025. <https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyö/lipas-liikuntapaikat/fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot#autotoc-item-autotoc-3>.
- Maanmittauslaitos. (2025). Maastokartta, ortokuva, taustakartta, rakennustietokanta
- Pölönen, I. (2004). Ympäristövaikutusten arviointimenettely ympäristöoikeudellisena instrumenttina.
- Suomen ympäristökeskus (2026). Rakennetun ympäristön tietojärjestelmä RYHTI. Viitattu 30.1.2026. <https://ryhti-palvelut.syke.fi/kartta>
- Tilastokeskus. (2025a). Viitattu 12.12.2025. Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/kuntien-avainluvut.html#?active1=KU625&active2=SSS&year=2025>
- Tilastokeskus. (2025b). Väestöruutuaineisto 1 km. Viitattu 30.1.2026. https://stat.fi/tup/avoin-data/paikka-tietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.html

Laitteiston ilmastovaikutukset:

- Fingrid Oyj. 2025. Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2026–2035. Viitattu 15.1. [fingrid_kehittämissuunnitelma_loppuraportti_25-22-12-2025-paivitetty.pdf](#)
- Tilastokeskus, Polttoaineluokitus 2025, <https://stat.fi/fi/tilastot/tietoa-teemoittain/kasvihuonekaasuinventaario/polttoaineluokitus>
- Suomen Ympäristökeskus, Y-hiilari laskentatyökalu, 28.1.2022